



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Nuorten rasitusperäiset polvikivut - Lihaskireyksien yhteys kipujen ilmentymiseen

Aho, Jarkko
Teivainen, Suvi

2015 Otaniemi



Laurea-ammattikorkeakoulu
Otaniemi

Nuorten rasitusperäiset polvikivut - Lihaskireyksen yhteys kipujen ilmentymiseen

Aho, Jarkko ja Teivainen, Suvi
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Maaliskuu, 2015

Aho, Jarkko ja Teivainen, Suvi

Nuorten rasitusperäiset polvikivut - Lihaskireyksen yhteys kipujen ilmentymiseen

Vuosi	2015	Sivumäärä	70
-------	------	-----------	----

Tutkimuksissa on osoitettu lihaskireyksen kuuluvan joukkoon, joka on yhteydessä polvivaivoihin ja etenkin patellofemoraalisiin kiputiloihin (PFPS). On todettu, että alentunut takareiden liikkuvuus johtaa jopa kaksinkertaiseen riskiin vammautua verrattuna niihin joiden liikkuvuus on keskitasoa. Erityisen paljon on löytynyt tutkimustukea hamstring-lihasten (takareidet), m iliopsoaksen (lonkankoukistajat), tractus iliotibialiksen (IT-jänne) sekä quadriceps -lihasryhmän (etureidet) yhteydestä polvivaivoihin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarjota tietoa Mäkelänrinteen lukion urheilulinjalle mahdollisista ennakoitavista tekijöistä rasitusperäisten polvivaivojen taustalla. Mikäli tutkimuksen tuloksena löytyy korrelaatio lihaskireyksen ja/tai lanneselän liikekontrollin vaikutuksesta polvivaivoihin, testit voitaisiin ottaa käyttöön aiempaa laajemmassa mittakaavassa tulevaisuudessa nuorten urheilijoiden rasitusperäisten polvivaivojen ennaltaehkäisyssä. Tutkimukseen valikoitui yhteensä 69 tyttö- ja poikaurheilijaa, jotka olivat syntyneet joko 1997 tai 1998. Urheilijoista koripallon pelaajia oli 25, jalkapallon pelaajia 23 ja salibandyn pelaajia 21.

Opinnäytetyö toteutettiin suorittamalla kaikille osallistujille aluksi taustakysely, sen jälkeen tehtiin alkutestaukset. Liikkuvuudet mitattiin passiivisella suoran jalan nostotestillä, jolla testataan takareiden liikkuvuutta ja modifioidulla Thomasin testillä, jolla testataan lonkankoukistajien-, etureiden ja IT (tractus iliotibialis) -jänteen liikkuvuutta. Tämän lisäksi suoritettiin myös sitting knee extension testi, joka on alaselän liikekontrolli-testi. Testausten jälkeen alkoi kuuden (6) kuukauden mittainen vammaseurantajakso, jonka aikana urheilijat ilmoittivat itsenäisesti mahdollisista vaivoistaan tutkijoille. Jakson aikana kävimme muistutuskäynnillä urheilijoiden harjoituksissa.

Seurantajakson aikana neljä urheilijaa ilmoitti polven alueen rasitusperäisestä kivusta. Tässä tutkimuksessa ei löytynyt suurta eroa liikelaajuuksissa polvikivuista kärsineiden ja oireettomien välillä. Liikelaajuudet eivät poikenneet myöskään tilastollisesti toisistaan SPSS-ohjelmalla analysoituna. Liikekontrollin testauksessa löytyi kohtalainen korrelaatio oikealla puolella ($r=0,373$ ja $p=0,002$).

Tämän opinnäytetyön perusteella lihaskireyksen tai nivelten liikelaajuuksien ei voida olettaa altistavan rasitusperäisille polvikivuille. Tarkempia lisätutkimuksia asiasta olisi kuitenkin suositeltavaa tehdä.

Asiasanat: vammaseuranta, polvi, rasitusvamma, nuoret

Aho, Jarkko and Teivainen, Suvi

Overuse knee injuries in the youth - The association between muscle tightness and prevalence of pain

Year 2015

Pages

70

In earlier research it has been shown that muscle tightness is one of the factors that influence the prevalence of knee problems, especially in patellofemoral pain syndrome (PFPS). It has been noted that people with decreased muscle flexibility are even twice as prone to injuries compared to those whose flexibility is moderate. Frequent citations are found on the effect of hamstring muscles, m. iliopsoas, tractus iliotibialis (IT-band) and quadriceps muscle groups on knee problems.

The purpose of this thesis is to provide information for Mäkelänrinne sports high school about the possible predicting factors behind overuse knee problems. If, on the basis of this study, a correlation is found between muscle tightness and/or low-back motor control's effect on knee problems, the tests that were chosen for this study could be used in the future on a larger scale as a means of preventing overuse knee problems in young athletes. The study sample consisted of a total of 69 girl and boy athletes who were born either in 1997 or 1998. 25 of the athletes played basketball, 23 football and 21 floorball.

The thesis was carried out by first conducting a questionnaire to all the participants and after that the specific tests were performed. Flexibility was measured with passive straight leg raise test, which assesses the flexibility of hamstring muscles and the modified Thomas test that assesses the flexibility of hip flexors, quadriceps muscles and the IT-band. In addition, the sitting knee extension test was carried out to assess the motor control of the low back. After testing a six-month long injury surveillance period began. During this period the athletes self-reported the possible knee problems to the researchers. We also visited once at the practice session of each athlete to remind them about the study.

During the surveillance four athletes reported of overuse related knee problems. In our study significant differences were not found in ranges of motion (ROM) between the athletes with or without knee problems. The ranges of motions were not statistically different, when analyzed with SPSS software. In motor control a statistically significant difference was found on the right side ($r=0,373$ and $p=0,002$).

On the basis of this thesis an assumption about the exposing effect of muscle flexibility or joint ROM on overuse knee problems cannot be made. Further research on this subject should be encouraged.

Keywords: injury surveillance, knee, overuse injury, youth

Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Teoreettinen viitekehys.....	8
3	Polvinivelen rakenne	11
3.1	Luinen rakenne	11
3.2	Nivelkierukat (meniscus) ja nivelsiteet	12
3.3	Nivelkapseli ja bursat	14
3.4	Polvi- ja lonkkaniveleen vaikuttavat lihakset	15
3.4.1	Polven koukistus	15
3.4.2	Polven ojennus.....	16
3.4.3	Polven kiertoliikkeet.....	17
3.5	Lonkan koukistajat	20
4	Lajiesittelyt	21
4.1	Salibandy	21
4.2	Koripallo	22
4.3	Jalkapallo.....	25
5	Rasitusvamma.....	28
5.1	Diagnosointi	29
5.2	Polven rasitusvammat	30
5.2.1	Lihäs-jänneyksiköiden vammat	30
5.2.1.1	Patellaarinen tendinosis ”hyppääjän polvi”	31
5.2.1.2	Iliotibiaalisen jännteen syndrooma, juoksijan polvi	32
5.2.1.3	Kasvuikäisten polvivaivat.....	32
5.2.2	Polven bursiitit	33
5.2.3	Polven plicat	33
5.2.4	Patellofemoraalinivel.....	34
5.3	Rasitusvammojen ehkäisy.....	34
6	Lihaskireydet.....	34
7	Liikekontrolli	36
8	Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	38
9	Tutkimusmenetelmät.....	38
9.1	Mittausmenetelmät	39
9.1.1	PSLR	39
9.1.2	Modifioitu Thomasin testi.....	41
9.1.3	Sitting knee extension.....	41
9.2	Mittausprotokolla.....	42
10	Vammaseurannan periaatteet	43
11	Aineiston tulkinta ja tulokset	44

12	Pohdinta	54
	Lähteet	58
	Kuvat	64
	Kuviot	65
	Taulukot	66
	Liitteet.....	67

1 Johdanto

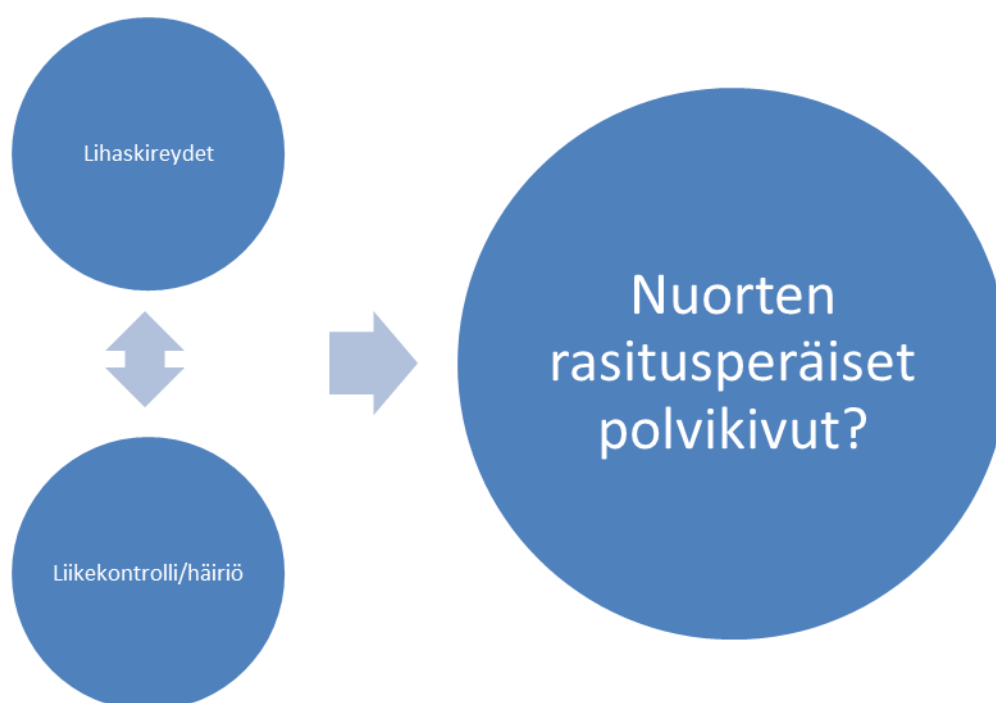
Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää mahdollisia riskitekijöitä lukioikäisten urheilijoiden rasitusperäisen polvikivun synnyssä. Rasitusperäiset polvivaivat ovat aiemmissa nuorille urheilijoille tehdyissä tutkimuksissa olleet merkittävä syy otteluiden väliin jäämisille. (Drakos, Domb, Starkey, Callahan & Allen 2012; Starkey 2000) Kirjallisuudessa on paljon väitteitä lihaskireyksen osallisuudesta rasitusperäisten vammojen synnyssä. Erityisen paljon on löytynyt tukea hamstring–lihasten (takareidet), m iliopsoaksen (lonkankoukistajat), tractus iliotibialiksen (IT-jänne) sekä quadriceps -lihasryhmien(etureidet) yhteydestä polvivaivoihin. (Clapis, Davis, & Davis 2008; Tyler, Nicholas, Mullaney, & McHugh 2006.) Opinnäytetyössämme näiden lihasten liikkuvuutta testattiin passiivisella suoran jalan nostotestillä (PSLR) sekä modifioitun Thomasin testin avulla. On myös arveltu takareisien kireyden altistavan lanneselän fleksiokontrollihäiriölle. (Comerford & Mottram 2012, 45 - 46, 91.) Tämän vuoksi mukaan otettiin myös lanneselän liikekontrollin testin.

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Mäkelänrinteen lukion kanssa. Lajiryhmät, jotka valikoituivat tutkimukseen mukaan, olivat: koripallo, jalkapallo ja salibandy. Jokaisesta lajiryhmästä mukaan tulivat ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijat, eli tutkimuksen osallistujat olivat 1997 ja 1998 syntyneitä tyttöjä ja poikia. Opinnäytetyö toteutettiin kesän 2014 ja kevään 2015 välisenä aikana. Ensiksi kaikille osallistujille jaettiin täytettäväksi suostumuslomake, joka sisälsi huoltajan luvan (Liite 1). Tämän jälkeen osallistujat täyttivät esitietokyselyn (Liite2), jonka jälkeen itse testaukset voitiin suorittaa. Testausten jälkeen alkoi kuuden (6) kuukauden mittainen vammaseurantajakso, jonka aikana urheilijat ilmoittivat mahdollisista vaivoistaan tutkijoille. Seurantajakson jälkeen tuloksia tulkittaessa saatiin informaatiota siitä, korreloivatko testien tulokset rasitusperäisten polvikipujen esiintyvyyden ja vaivojen ajallisen keston kanssa.

Eroavaisuuksia valikoiduista lajeissa on, mutta perusominaisuuksiltaan ne ovat melko samanlaisia, varsinkin kori- ja jalkapallo. Näissä molemmissa lajeissa nopeat suunnanmuutokset, maksimaaliset ponnistukset, sekä lajin nopea tempo ovat olennaisia piirteitä. Salibandy eroaa ainoastaan hyppyjen poissaololla. Tutkimuksissa on aiemmin todettu rasitusvammojen olevan huomattavasti yleisempiä harjoitus- kuin kilpailukaudella. Mielenkiintoinen fakta on, että seurantajaksoimme aikana salibandyssä sekä koripallossa on kilpailukausi käynnissä ja jalkapallossa taas harjoittelukausi. (Dick, Hertel, Agel, Grossman & Marshall 2007; Woods, Hawkins, Hulse & Hodson 2002.)

2 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ovat nuorten rasitusperäiset polvikivut, lihaskireydet ja suoritettut testit (passiivinen suoran jalan nosto, modifioitu Thomasin testi sekä lanneselän fleksioliikekontrollin testi). (Kuvio 1) Tavoitteena on saada selville mahdollinen yhteys testien tulosten, lihaskireyksiä, sekä polvikipujen suhteen. Pyytämällä urheilijoita ilmoittamaan myös polvivaivojensa pituus, saadaan lisäinformaatiota lihaskireyksiä vaikutuksista vaivojen vakavuuteen. Pasanen, Parkkari, Rossi ja Kannus (2008c) totesivat tutkimuksessaan, että alustalla on myös merkitys vammojen ilmenemiseen. Myös tämä tekijä otetaan huomioon, kysymällä esitietolomakkeessa urheilijan tyypillisimmän harjoittelualustan.



Kuvio 1: Keskeiset käsitteet

Mäkelänrinteen lukio on Helsingissä sijaitseva urheilupainotteinen lukio. Siellä opiskelee samanaikaisesti noin 850 opiskelijaa joista eri lajien urheilijoita on noin 600. Lajeja on yhteensä lähes kuusikymmentä (60). Urheilijoille tarjotaan mahdollisuus osallistua valmennukseen opiskelun yhteydessä kolmena päivänä viikossa. (Mäkelänrinteen lukio 2014.)

Työn tarkoituksena on tarjota tietoa Mäkelänrinteen lukion urheilulinjalle mahdollisista ennakoitavista tekijöistä rasitusperäisten polvivaivojen taustalla. Mikäli tutkimuksen tuloksena löytyy korrelaatio lihaskireyksiä ja/tai lanneselän liikekontrollin vaikutuksesta

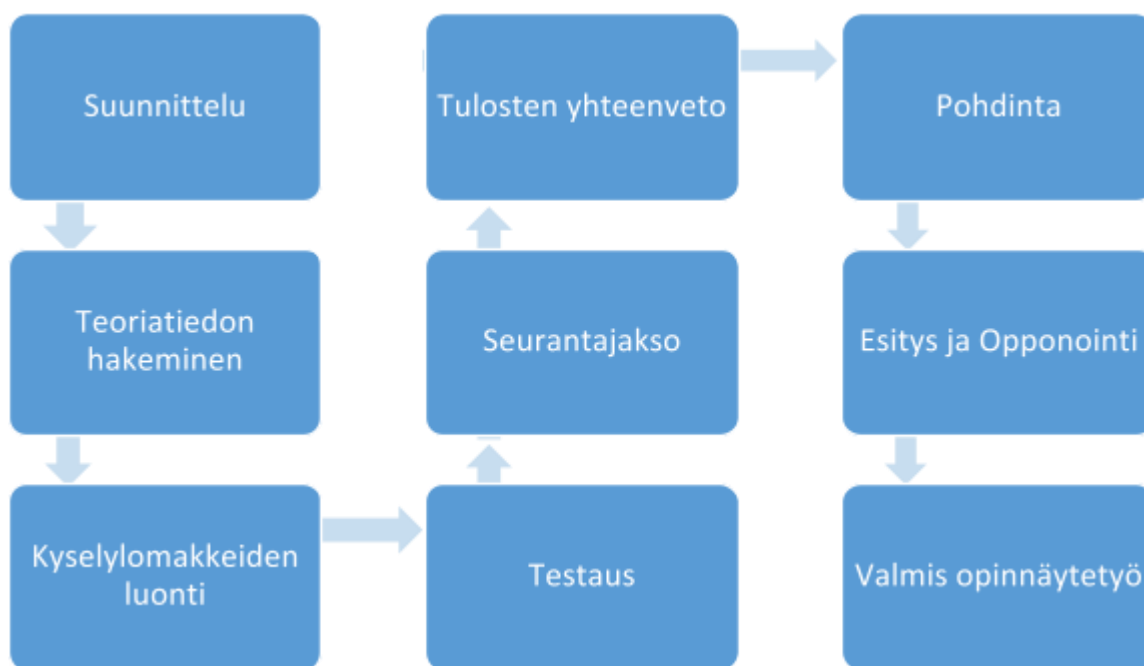
polvikipuihin, voitaisiin tulevaisuudessa testit ottaa käyttöön laajemmassa mittakaavassa nuorten urheilijoiden rasitusperäisten polvikipujen preventiossa.

Urheiluvammojen ehkäisy on tärkeää, ei pelkästään urheilijan optimaalisen harjoittelun kannalta, vaan myös urheilu-uran jälkeisen elämänlaadun kannalta. Leppänen toteaa kirjallisuuskatsauksessaan (2013), että urheiluvammat voivat aiheuttaa myös pysyviä haittoja, kuten aikaista nivelrikkoa. On myös todettu, että urheiluvammat ovat Suomen suurin tapaturmaluokka ja yleisimmin urheiluvammoja tapahtuu nuorille. Liikuntavammat ovat olleet jatkuvassa tasaisessa kasvussa vuodesta 1980 lähtien ja liikuntalajeihin liitetyt tapaturmat löytyvät taulukosta 1. (THL 2014.) De Löesin (2000) tutkimusryhmä totesi polvivaivojen osuuden olleen 10 % kaikista loukkaantumisista miehillä ja 13 % naisilla, mutta suhteutettu hinta näiden polvivaivojen hoidossa vastasi miehillä 27:ää prosenttia ja naisilla 33:a prosenttia kaikkien vammojen hoitoihin käytetyistä kuluista.

Laji	Tapaturmia
Jalkapallo	45 000
Salibandy, sähly	38 000
Lenkkeily, hölkkä	30 000
Kuntokävely	24 000
Jääkiekko	19 000
Ratsastus	17 000
Kuntosaliharjoittelu, bodaus	15 000
Lentopallo	11 000
Voimistelu, kuntojumppa, aerobic	11 000
Hiihto	10 000

Taulukko 1: Liikuntalajit, joissa on ilmoitettu eniten tapaturmia vuoden 2009 aikana. (Haikonen & Parkkari 2010.)

Opinnäytetyön suunnitteleminen aloitettiin huhtikuussa 2014 ja siitä käynnistyi prosessi, joka eteni vähitellen vaiheesta toiseen. Työn eri vaiheet ja niiden järjestyksen voi nähdä kuviosta 2.



Kuvio 2: Työn vaiheet

Suunnitteluvaiheessa pohdittiin aluksi työn aihetta, sen jälkeen mahdollisuuksia toteuttaa työ. Sisältöä mietittiin ohjaavan lehtorin, sekä työelämän kumppaneiden kanssa. Tässä vaiheessa yhteistyöhön mukaan astui Mäkelänrinteen lukio. Kun työn aihe ja alustava aikataulu saatiin sovittua, oli teoriatiedon etsimisen vuoro. Teoriatiedon keräämiseen käytettiin lähteinä kirjallisuutta, internetin tietokantoja, muun muassa PubMed, sekä ammattihenkilöiden mielipiteitä. Teoriatiedon keruu oli varmasti opinnäytetyön työläin osa. Ongelmaksi ei kuitenkaan tullut lähteiden määrän vähyys, tai vaikeus löytää lähteitä, vaan lähteitä löytyi helposti ja myös toisia lähteitä tukevia artikkeleita löytyi runsaasti. Etenkin sisällön suunnittelussa apua saatiin muilta fysioterapeuteilta ja OMT-fysioterapeuteilta. Kyselylomaketta luodessa keskusteltiin ohjaavan lehtorin ja jälleen kerran työelämän kumppaneiden kanssa. Tämä siksi, että kyselystä saataisiin mahdollisimman ymmärrettävä, lyhyt ja silti tarpeeksi informatiivinen.

Kun pohjatyö oli saatu tehtyä, oli aika ottaa yhteyttä valmentajiin ja sopia testausajankohtia. Testauskertoja sovittiin eri lajiryhmien kanssa eri päville. Testauspäivät sijoittuivat elokuun 2014 lopulle ja syyskuun 2014 alkuun. Valitettavasti, mikäli urheilijoita oli poissa testauskertana, ei heitä kyetty aikataulullisista syistä testaamaan erikseen. Testaamisen jälkeen alkoi kuuden (6) kuukauden pituinen vammaseurantajakso, joka päättyi helmikuun lopussa. Jakson puolivälissä käytiin muistutuskäynnillä jokaisen lajiryhmän harjoituksissa. Tällöin urheilijat pystyivät ilmoittamaan mahdollisista vaivoistaan, sekä myös kysymään mikäli heille oli ilmentynyt kysymyksiä seurantaan liittyen. Muutoin seurantajakson aikana

urheilijat ilmoittivat itsenäisesti mahdollisista rasitusvammoistaan. Seurantajakson jälkeen oli tulosten tulkinnan aika.

3 Polvinivelen rakenne

Polvinivel (*art. genus*) on reisi ja sääriluun välinen nivel joka on kooltaan, että rustopinta-alansa ja nivelkalvonsa suhteen ihmisen suurin nivel. Polvinivel on kyynärnivelen tavoin sarananivel, jolla on suuri liikelaajuus koukistus- ja ojennussuunnassa. Se vahingoittuu helposti, koska se on sijaintinsa vuoksi altis suurelle rasitukselle. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2000, 131; Sand, Sjaastad, Haug, Bjälle 2011, 230.) Polvinivelen tuki koostuu sitä ympäröivistä siteistä ja lihaksista, koska sen luurakenne ei luonnostaan anna nivelelle riittävää tukea (Magee 2008, 727). Alla käsitellään polvinivelelle tarvittavaa tukea antavia rakenteita.

3.1 Luinen rakenne

Polvi sijaitsee reisiluun (*femur*) ja sääriluun (*tibia*) välissä ja sen muodostamiseen osallistuu myös polvilumpio (*patella*). Reisiluun on ihmisen pisin luu ja sen yläosassa sijaitsee reisiluun kaula (*collum femoris*) sekä pallomainen reisiluun pää (*caput femoris*) joka niveltyy lonkkamaljaan. Kaulan alueella sijaitsevat kaksi suurta kyhmyä, iso ja pieni sarvennoinen (*trochanter major ja trochanter minor*), jotka toimivat lihasten kiinnityskohtina. Iso sarvennoinen on tunnettavissa reiden ulkosivulla ja siksi se toimii hyvin erilaisissa testauksissa mittarien ”maamerkkinä”. Reisiluun alapäässä sijaitsee sisäsivu- ja ulkosivunastat (*epicondylus medialis ja epicondylus lateralis*), jotka toimivat myös lihasten ja polven nivelsiteiden kiinnittymiskohtina. Nastojen välissä sijaitsee kaksi nivelruston peitossa olevaa nivelnastaa (*condylus medialis ja condylus lateralis*), jotka niveltyvät sääriluuhun. Nivelnastojen välissä on rustoton kuoppa, jossa ristisiteet ovat kiinni. (Nienstedt ym. 2000, 126-129; Sand ym. 2011, 230.)

Säären muodostaa kaksi luuta, paksumpi sääriluu (*tibia*) ja ohuempi pohjeluun (*fibula*), jotka ovat toisissaan kiinni jännekalvon avulla. Sääriluun paksuuntuneessa yläosassa on kaksi suhteellisen laakeaa kuoppaa, johon reisiluun nivelnastat sopivat. Luun yläpään etuosassa on sääriluun kyhmy (*tuberositas tibiae*), johon mm. nelipäisen reisilihaksen (*m. quadriceps femoris*) jänne kiinnittyy. Tätä jännettä kutsutaan lumpio- eli polvijänteeksi (*ligamentum patellae*). Sääriluun alapäässä on telaluuhun vastaava nivelpinta sekä sisäkehräs (*malleolus medialis*). Pohjeluun ei ole mukana polvinivelessä, vaan luun paksuntunut yläosa liittyy sääriluuhun. Pohjeluun alaosa muodostaa sisäkehrästä vastaavan hieman alemmaksi sijoittuvan ulkokehräksen (*malleolus lateralis*), jossa on myös telaluuta vastaava nivelpinta. (Nienstedt ym. 2000, 132-133; Sand ym. 2011, 230.)

Polvilumpio (*patella*) sijaitsee nelipäisen reisilihaksen (*m. quadriceps femoris*) jänteen sisällä muusta luustosta irrallaan. Sen nivelpinta sopii reisiluun nivelnastojen väliseen kuoppaan. Patella kiinnittyy alaosastansa polvijänteen (*lig. patellae*) avulla sääriluun kyhmyyn (Palastanga & Soames 2012, 308). Polvilumpio on suurin jänneluista eli seesamluista, jotka ovat yleensä enintään herneen kokoisia luita. Patellan tehtävä on auttaa suuntaamaan nelipäisen reisilihaksen supistuessa syntyvää voimaa oikeaan suuntaan. Jos patella joudutaan poistamaan, polviniveleen kehittyy melko usein nivelrikko. (Nienstedt ym. 2000, 129; Sand ym. 2011, 230.)

Polvinivelestä voidaan erottaa saman nivelkapselin sisällä kaksi eri nivelpintaa, jotka ovat sääri-reisiluunivel (*art. tibiofemoralis*) ja polvilumpio-reisiluunivel (*art. patellofemoralis*). Sääri-reisiluunivel on kehon suurin nivel, sarananivel jolla on kaksi vapausastesuuntaa. Nivelen lepoasento on polven ollessa 25 astetta koukistuneena, lukkoasento on polven ollessa täydessä ojennuksessa ja sääriluun ulkokierto. (Magee 2008, 727.) Polvilumpio-reisiluunivel on polvilumpion ja reisiluunvälissä oleva tasonivel, jossa patellan liukupintana toimii reisiluun alaosan etupinnan troklea. Reisiluun ulkosivunasta on edempänä kuin sisempisivunasta, jolloin se estää patellan lateraalisen sijoiltaanmenon. (Arokoski 2009, 201; Magee 2008, 727.). Sääri-pohjeluunivel (*art. tibiofibularis*) on myös tasonivel, se sijaitsee nimensä mukaisesti sääriluun ja pohjeluunpään välissä sitä tukevat edestä ja takaa samannimiset nivelsiteet. (Magee 2008, 728.)

3.2 Nivelkierukat (meniscus) ja nivelsiteet

Nivelkierukat sekä risti- ja sivusiteet ovat hyvin alttiita vahingoittumaan polveen kohdistuvissa iskuissa, jolloin polvi vääntyy tai on muissa äärimmäisissä asennoissa. Mm. kontaktillisissa lajeissa nämä ovat tyypillisiä polven alueen vammoja. (Nienstedt ym. 2000, 131; Sand ym. 2011, 230.)

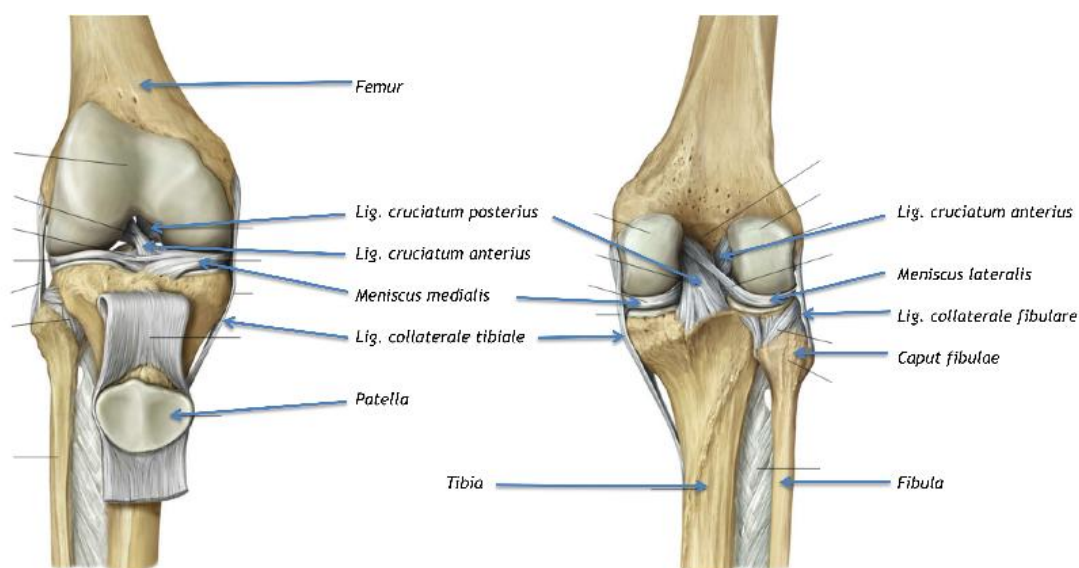
Sääri- ja reisiluun nivelpinnat eivät sovi muodoltaan täysin yhteen. Nivelpintojen yhteensopivuutta parantaa kaksi syyrustoista nivelkierukkaa eli meniskiä (*meniscus*), jotka tekevät nivelen pinnasta yhteneväisemmän ja näin parantavat painon jakaumaa täyttämällä nivelnastojen väliin jäävää tilaa. Nivelkierukat ovat päistään kiinni sääriluussa ja reunoilta nivelpussissa. Ulompi nivelkierukka (*meniscus lateralis*) on condylus lateraliuksen ja sääriluun välissä ja sisempi nivelkierukka (*meniscus medialis*) on puolestaan condylus medialiuksen ja sääriluun välissä. Sisempi nivelkierukka on C-kirjaimen muotoinen ja se on paksumpi takaa kuin edestä. Ulompi nivelkierukka on O-kirjaimen muotoinen ja yleensä lähes tasapaksu kauttaaltaan. Ulompi nivelkierukka ei ole yhtä tiiviisti kiinni sääriluussa kuin sisempi nivelkierukka, jonka vuoksi se ei ole yhtä altis vaurioille kuin sisempi. Nivelkierukat

mukautuvat polven liikkeisiin ja vähentävät kitkaa liikkeen aikana sitä kautta vakauttavat polviniveltä. Ne pystyvät joustamaan kuormituksessa paremmin kuin luukudos ja näin ne toimivat tärähdyksen vaimentajina. Kierukat jakavat kuormituksen tasaisesti nivelruston päälle, jolloin se vähentää ruston kulumista. Nivelkierukat auttavat myös nivelen ravinnonsaannissa. (Nienstedt ym. 2000,131; Magee 2008, 727-728; Sand ym. 2011, 230.)

Etummainen kierukkaside (*lig. meniscofemorale anterius*) kulkee reisiluun sisänivelnastan sisäsivulta takaristisiteen edestä ulomman nivelkierukan takaosaan. Takimmainen kierukkaside (*lig. meniscofemorale posterius*) kulkee puolestaan reisiluun sisänivelnastan sisäsivulta takaristisiteen takaa ulomman nivelkierukan takaosaan. Nivelkierukoiden etuosien välissä sijaitsee poikkiside (*ligamentum transversum genus*). (Palastanga & Soames 2012, 370-371.)

Polvinivelen ollessa ojentuneena reisi- ja sääriluu sopivat parhaiten yhteen ja nivelen kiertoliike on tällöin estynyt. Tällöin polviniveltä stabiloivat myös ulkosivuilla (*lig. collaterale fibulare*) ja sisäsivuilla (*lig. collaterale tibiale*) sivuside, jotka estävät liikkuvuuden sivusuuntaan. Polven ollessa puolestaan koukistuneena, nivel on epävaka ja kiertoliike on mahdollinen, koska luiden kosketuspinnat ovat pienet ja sivusiteet löysät. (Nienstedt ym. 2000,129; Sand ym. 2011, 230.) Sisempi sivuside lähtee reisiluun sisäsivunastasta, jonne lähentäjälihakset kiinnittyvät, ja se kiinnittyy sääriluun sisäsivun pinnalle noin kuusi senttimetriä nivelraon alapuolelle. Sisempi sivuside yhdistyy nivelkapselin takaosaan, mutta erottuu muusta kapselista ja sisemmästä nivelkierukasta bursalla. Ulompi sivuside lähtee reisiluun ulkosivunastasta ja kiinnittyy pohjeluun päähän (Palastanga & Soames 2012, 308-309). Se jää kaksipäisen reisilihaksen (m. biceps femoris) jänteen alle ja on erotettuna ulommasta nivelkierukasta rasvapatjalla. (Magee 2008, 754-758.)

Polvinivelen vakauden kannalta muita tärkeitä rakenteita ovat ristositeet joita on kaksi, etummainen ristoside ACL (*lig. cruciatum anterius*) ja takimmainen ristoside PCL (*lig. cruciatum posterius*). Nämä ovat vahvoja nivelsiteitä, jotka kulkevat nimensä mukaisesti ristiin. (Nienstedt ym. 2000, 129-130; Magee 2008, 759; Sand ym. 2011, 230.) ACL lähtee reisiluun ulkosivunastan sisäsivulta ja PCL lähtee reisiluun sisäsivunastan sisäsivulta molempien ristositeiden kiinnittyen sääriluun nivelnastojen väliin (Palastanga & Soames 2012, 312-314). Ne sijaitsevat nivelkapselin sisällä, mutta nivelkalvon ulkopuolella (Magee 2008, 759). Ristositeistä vähintään toinen on aina pingottuneena, oli polven asento mikä tahansa. Ristositeet estävät sääriluun liukumista liian pitkälle eteen tai taakse suhteessa reisiluuhun. (Palastanga & Soames 2012, 312-314; Sand ym. 2011, 230; Nienstedt ym. 2000, 129-130.)



Kuva 1: Polvinivelen nivelkierukat sekä siteet, edestä- ja takaapäin. (Schuenke, Schulte, Schumacher 2006, 394.)

3.3 Nivelkapseli ja bursat

Polviniveltä ympäröi paksu nivelsiteinen vaippa, joka koostuu lähinnä lihasjanteista ja niiden jatkoksista. Nivelkapselia ei siis koostu yhtenäisistä kudossäikeistä, jotka peittäisivät täysin reisi- ja sääriluunivelen. Kapselin sisäpinta on nivelvoidekalvon eli synoviumin peittämä. Etupuolelta kapseli kiinnittyy väljästi reisiluuhun, sulautuen etureiden lihasten janteisiin, sääriluuhun kapseli kiinnittyy tiukemmin, jättäen kuitenkin patellajänteen kiinnityskohdan sääriluukyhmyyn peittämättä. Takapuolelta nivelkapseli peittää reisiluun nivelpinnan yläpuolelta lähtien, kiinnittyen sääriluun yläosaan, jossa se sekoittuu ympäröiviin nivelsiteisiin. Kapseli peittää myös nivelen sivuilta reisiluusta lähtien ja kiinnittyen sääriluun nivelnastoihin. Vaikka nivelkapseli onkin eri kudossäikeiden yhdistelmä, voidaan sitä ajatella reisi- ja sääriluuta suojaavana vaippana, jonka etupuolelle on jätetty patellalle tilaa. (Palastanga & Soames 2012, 306.)

Bursat eli limapussit ovat nesteen täyttämiä pusseja, joita kehossa on kaiken kaikkiaan 160. Bursien tehtävänä on vähentää lihasten, janteiden tai luiden välistä hankausta ja näin tasata kuormitusta. Liiallinen rasitus tai toistuvat pikku iskut sekä revähdykset voivat aiheuttaa niiden ärtymistä sekä tulehtumista. (Saarelma 2014). Polven alueella on lukuisia bursia ja ne sijaitsevat lihasten janteiden kiinnityskohdissa. Osa bursista sijaitsee nivelontelon yhteydessä, kuten *bursa suprapatellaris*, joka sijaitsee polvilumpion yläpuolella reisiluun ja nelipäisen reisilihaksen välissä. Osa bursista puolestaan sijaitsee nivelontelosta erillisenä, kuten *bursa subcutanea prepatellaris*, joka on heti ihon alla patellan päällä. *Bursa subcutanea*

infrapatellaris sijaitsee alempana patellajänteen päällä ja *bursa infrapatellaris profunda* puolestaan patellajänteen alapuolella sääriluuta vasten. *Bursa pes anserinus* on polvinivelen mediaalipuolella ja se erottaa lihasjänteet (m. sartorius, gracilis ja m. semitendinosus) sisäisivusteestä. (Palastanga & Soames 2012, 312). Muun muassa näiden bursien tulehtuminen voi olla myös syynä polven etuosan kiputiloihin (Harilainen & Sandelin 2010, 961).

3.4 Polvi- ja lonkkaniveleen vaikuttavat lihakset

Polvinivelessä pääliikkeet ovat koukistus ja ojennus, mutta polvessa tapahtuu myös pientä reiden- ja sääriluun kiertoa, niin kuormituksen kuin lihasten aktiivisen työn seurauksena. Työhön valitut testit testaavat näitä liikesuuntia tuottavia lihaksia sekä lisäksi lonkkanivelen koukistusta tuottavia lihaksia. Alla esitellään näitä liikesuuntia tuottavat lihakset.

3.4.1 Polven koukistus

Polviniveltä koukistavia lihaksia on useita ja ne sijaitsevat kaikki reiden takapuolella. Niistä kuitenkin vain kaksi on toiminnaltaan puhtaasti polven koukistajia. Muut polvea koukistavat lihakset vaikuttavat myös joko nilkan tai lonkan toimintaan. Näitä puhtaita polven koukistajia ovat kaksipäisen reisilihaksen lyhyt pää (*m. biceps femoris brevis*) sekä polvitaivelihäs (*m. popliteus*), joista jälkimmäinen sijaintinsa vuoksi vahvistaa myös kapselin taka-osaa. Takareiden kolmea hamstring- lihasta; kaksipäisen reisilihaksen pitkä pää (*biceps femoris longus*), puolijänteinen lihas (*m. semitendinosus*) ja puolikalvoinen lihas (*m. semimembranosus*) pidetään pääasiassa lonkan ojentajina kävelyssä, mutta ne myös yleensä yhdistetään polven koukistukseen. Kaksi lonkkaniveltä koukistavaa lihasta räätälinlihas (*m. sartorius*) ja hoikkalihas (*m. gracilis*) avustavat myös polven fleksiota. Kaksoiskantalihas (*m. gastrocnemius*) on nilkan plantaarifleksori eli ojentaja, mutta se osaltaan vaikuttaa myös polven koukistukseen. Se lähinnä toimii kävelyn aikana polvea stabiloivana, eikä juuri osallistu polven koukistukseen. (Ahonen 1998, 304-305).

Lihäs		Origo	Insertio
<i>m. semitendinosus</i>	Puolijänteinen lihas	Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i>	Hanhenjalka - <i>Pes anserinus</i>
<i>m. semimembranosus</i>	Puolikalvoinen lihas	Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i>	Sääriluun sisempi nivelnasta - <i>Condylus medialis tibiae</i>

<i>m. biceps femoris</i>	Kaksipäinen reisilihas: 1. <i>Caput longum</i> - Pitkä pää 2. <i>Caput breve</i> - Lyhyt pää	1. Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i> 2. Reisiluun harjun alaosa- <i>Linea aspera</i>	1. Pohjeluun pää - <i>Caput fibulae</i> 2. Pohjeluun pää - <i>Caput fibulae</i>
<i>m. gastrocnemius</i>	Kaksoiskantalihas: 1. <i>Caput mediale</i> - Sisempi pää 2. <i>Caput laterale</i> - Ulompi pää	1. Reisiluun sisempi nivelnasta - <i>condylus medialis femoris</i> 2. Reisiluun ulompi nivelnasta + nivelkapseli - <i>condylus lateralis femoris</i>	1. Kantaluun kyhmy - <i>Tuber calcanei</i> 2. Kantaluun kyhmy - <i>Tuber calcanei</i>
<i>m. gracilis</i>	Hoikkalihas	Häpyluun kyhmy - <i>Tuberculum pubicium</i>	Hanhenjalka - <i>Pes anserinus</i>
<i>m. sartorius</i>	Rääätälinlihas	Suoliluun etuyläkärki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Hanhenjalka - <i>Pes Anserinus</i>
<i>m. popliteus</i>	Polvitaivelihas	Reisiluun ulompi nivelnasta - <i>Condylus lateralis femoris</i>	Sääriluun takapinta - <i>Facies posterior tibiae</i>

Taulukko 2: Polviniveltä koukistavat lihakset (Palastanga & Soames 2012, 239; Schuenke ym. 2006, 422-434).

3.4.2 Polven ojennus

Polvinivel ojentuu pääosin nelipäisen reisilihaksen (*m. quadriceps femoris*) vaikutuksesta, joka koostuu nimensä mukaisesti neljästä lihaksesta. Näistä lihaksista suora reisilihas (*m. rectus femoris*) toimii myös lonkan koukistajana kun muut lihakset, ulompi reisilihas (*m. vastus lateralis*), sisempi reisilihas (*m. vastus medialis*) ja keskimäinen reisilihas (*m. vastus intermedius*) vaikuttavat ainoastaan polvinivelen toimintaan. (Ahonen 301-302) Leveän peitinkalvon jännittäjälihas (*m. tensor fascia latae*) osallistuu myös Palastanga & Soamesin 2012 mukaan polven ojennukseen.

Lihäs		Origo	Insertio
<i>m. rectus femoris</i>	Suora reisilihas	Suoliluun alaetukärki - <i>Spina iliaca anterior inferior</i>	Patellajänteeseen välityksellä sääriluun kyhmy- <i>lig patellae via tuberositas tibiae</i>
<i>m. vastus lateralis</i>	Ulompi reisilihas	Reisiluun ulompi harjanne, Iso sarvennoinen - <i>Laterale linea aspera, Trochanter major</i>	Patellajänteeseen välityksellä sääriluun kyhmy- <i>lig patellae via tuberositas tibiae</i>
<i>m. vastus medialis</i>	Sisempi reisilihas	<i>Reisiluun sisempi harjanne - Mediale linea aspera</i>	Patellajänteeseen välityksellä sääriluun kyhmy- <i>lig patellae via tuberositas tibiae</i>
<i>m. vastus intermedius</i>	Keskimmäinen reisilihas	Reisiluun etupinta - <i>anterior side of femoral shaft</i>	Patellajänteeseen välityksellä sääriluun kyhmy- <i>lig patellae via tuberositas tibiae</i>
<i>m. tensor fasciae latae (TFL)</i>	Leveän peitinkalvon jännittäjälihas	Suoliluun etuyläkärki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Suoliluu-sääriluu-side (IT jänne) - <i>Tractus iliotibialis</i>

Taulukko 3: Polviniveltä ojentavat lihakset (Palastanga & Soames 2012, 241; Shuenke ym. 2006, 422-431)

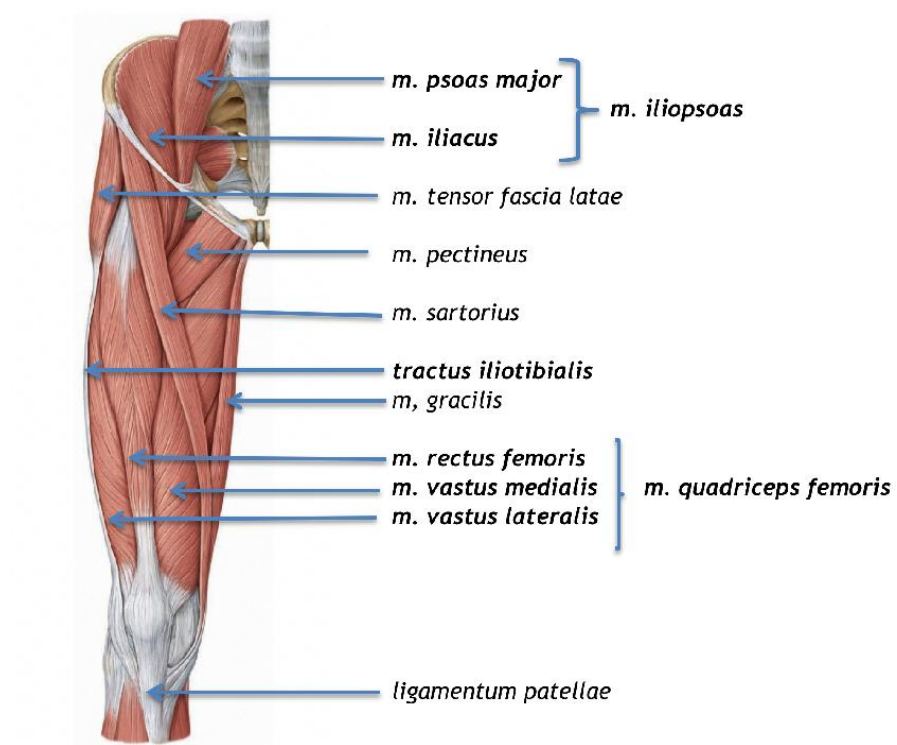
3.4.3 Polven kierto- ja kiertoliikkeet

Polven ollessa pienessä koukussa ja jalkaterä ilman kontaktia, sääriluussa tapahtuu kiertoa sekä sisä- ja ulkorotaatioon suhteessa reisiluuhun. Kaksipäinen reisilihas ohjaa säären ulkorotaatiota suhteessa reiteen kun polvi on fleksiossa. Polven ulkosivulle kiinnittyvä (*tractus iliotibialis*) on sitä kiristävien lihasten kiristyessä toinen sääriluun ulkokiertäjä suhteessa reisiluuhun. Polven selkeä sisäkiertäjälihas on polvitaivelihäs (*m. popliteus*), joka kiertää

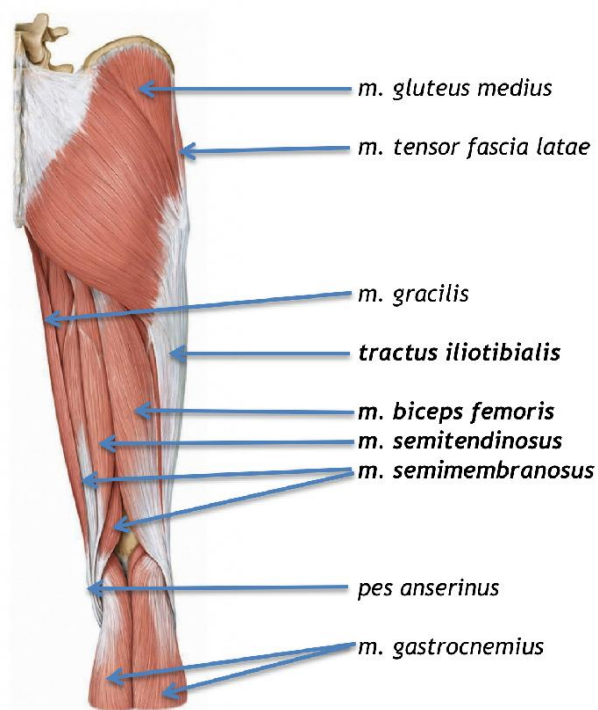
sääriluuta suhteessa reisiluuhun. Hamstring- lihasryhmästä puolijänteinen lihas (*m. semitendinosus*), puolikalvoinen lihas (*m. semimembranosus*) ovat myös sisäkiertäjiä. Polvinivelen sisäreunalle kiinnittyvä (*pes. anserinus*), johon kuuluu hoikkalihas (*m. gracilis*) ja räätälinlihas (*m. sartorius*) lisäävät sääriluun sisäkiertoa suhteessa reisiluuhun. Mediaalisten ja lateraalisten lihasten merkitys ei ole kovin suuri kiertojen suhteen, mutta niiden liiallinen kireys (esim. tensor fascia latae) voi aiheuttaa hankalia polven toiminnallisia kiputiloja. (Arokoski ym. 1998, 306-308.)

Polven ulkokiertäjät		Origo	Insertio
Kaksipäinen reisilihas	<i>m. biceps femoris</i> : 1. <i>Caput longum</i> - Pitkä pää 2. <i>Caput breve</i> - Lyhyt pää	1. Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i> 2. Reisiluun harjun alaosa - <i>Linea aspera</i>	1. Pohjeluun pää - <i>Caput fibulae</i> 2. Pohjeluun pää - <i>Caput fibulae</i>
Leveän peitinkalvon jännittäjälihas	<i>m. tensor fascia latae</i>	Suoliluun etuyläkäarki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Suoliluu-sääriluuside (IT jänne) - <i>Tractus iliotibialis</i>
Polven sisäkiertäjät			
Puolijänteinen lihas	<i>m. semitendinosus</i>	Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i>	Hanhenjalka - <i>Pes anserinus</i>
Puolikalvoinen lihas	<i>m. semimembranosus</i>	Istuinkyhmy - <i>Tuber ischiadicum</i>	Sääriluun sisempi nivelnasta - <i>Condylus medialis tibiae</i>
Hoikkalihas	<i>m. gracilis</i>	Häpyluun kyhmy - <i>Tuberculum pubicium</i>	Hanhenjalka - <i>Pes anserinus</i>
Räätälinlihas	<i>m. sartorius</i>	Suoliluun etuyläkäarki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Hanhenjalka - <i>Pes Anserinus</i>
Polvitaivelihas	<i>m. popliteus</i>	Reisiluun ulompi nivelnasta - <i>Condylus lateralis femoris</i>	Sääriluun takapinta - <i>Facies posterior tibiae</i>

Taulukko 4: Polviniveltä kiertävät lihakset (Palastanga & Soames 2012, 248; Shuenke ym. 2006, 422-431).



Kuva 2: Alaraajan lihaksia edestäpäin. (Schuenke ym. 2006, 443.)



Kuva 3: Alaraajan lihaksia takaapäin. (Schuenke ym. 2006, 447.)

3.5 Lonkan koukistajat

		Origo	Insertio
Lanne-suoliluulihas: 1. Iso lannelihas 2. Pieni lannelihas 3. Suoliluulihas	m. iliopsoas: 1. <i>m. psoas major</i> 2. <i>m. psoas minor</i> 3. <i>m. iliacus</i>	1. Th 12-L4 nikamien ja välilevyjen sivuilta sekä poikkihaarakkeista - <i>Th 12-L4 processus transversus</i> 2. Th 12-L1 nikamien runko-osat - <i>Th12-L1 corpus</i> 3. Suoliluun kuoppa - <i>Fossa iliaca</i>	1-2. Pieni sarvennoinen - <i>Trochanter minor</i> 3. Suolihäpyluuliitos- <i>Arcus iliopectineus</i>
Suora reisilihas	<i>m. rectus femoris</i>	Suoliluun alaetukärki - <i>Spina iliaca anterior inferior</i>	Patellajänteen välityksellä sääriluun kyhmy- <i>lig patellae via tuberositas tibiae</i>
Peitinkalvon jännittäjälihas	<i>m. tensor fascia latae (TFL)</i>	Suoliluun etuyläkärki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Suoliluu-sääriluuside (IT jänne) - <i>Tractus iliotibialis</i>
Pienen pakaralihaksen etuosa	<i>m. gluteus minimus</i>	Suoliluu - <i>os. ilium</i>	Iso sarvennoinen- <i>Trochanter major</i>
Keskimmäisen pakaralihaksen etuosa	<i>m. gluteus medius</i>	Suoliluu - <i>os. ilium</i>	Iso sarvennoinen- <i>Trochanter major</i>
Harjannelihas	<i>m. pectineus</i>	Häpyluun harja - <i>Pecten ossis pubis</i>	Pienen sarvennoisen alapuolella harjanneviiva - <i>Linea pectinea</i>
Räätälinlihas	<i>m. sartorius</i>	Suoliluun etuyläkärki - <i>Spina iliaca anterior superior</i>	Hanhenjalka - <i>Pes Anserinus</i>
Pitkä lähentäjänlihas	<i>m. adductor longus</i>	Häpyluun alahaara - <i>Ramus inferior ossis pubis</i>	Sisempi reisiluunharju - <i>Labium mediale linea</i>

Taulukko 5: Lonkanivelen fleksioon vaikuttavat lihakset ja niiden lähtö- ja kiinnityskohdat (Shuenke ym. 2006, 422-431; Arokoski ym. 1998, 317).

Mikä tahansa näistä lonkan koukistusta tekevistä lihaksista voi tulla liian kireäksi, ja rajoittaa näin lonkan ekstensiota. Jos kireä lihas on *m. tensor fasciae latae* (TFL) tai *m. sartorius*, se

voi vaikuttaa myös sääriluun liikkeeseen suhteessa reisiluuhun, sekä kääntää reisiluuta joko abduktioon (loitonnuksen) tai adduktion (lähennyksen) lonkan ojennuksessa.

4 Lajiesittelyt

Aiemmin todettiin opinnäytetyön aineiston koostuvan kolmen lajiryhmän edustajista. Nämä lajit ovat siis salibandy, koripallo ja jalkapallo. Se, minkä takia juuri nämä kolme lajia valikoituivat, johtuu lajien samankaltaisuuksista. Kaikki kolme lajia ovat joukkuelajeja joissa molemmat joukkueet pelaavat samalla kentällä, vastustajien seassa. Kaikissa lajeissa yhteisiä piirteitä ovat nopeat suunnanmuutokset, terävät kiihdytykset, yhtäkkiset pysähdykset ja pitkäkätköt juoksut. Mutta myös pieniä eroavaisuuksia löytyy, kori- ja jalkapallossa hypyt ovat olennainen osa lajia, kun taas salibandyssä ne ovat kiellettyjä. Salibandya ja koripalloa pelataan sisätiloissa, joko parketilla, eli puulattialla, tai muovialustalla, jalkapalloa taas pelataan ulkona joko nurmella, tekonurmella tai hiekalla. Mielenkiintoista onkin nähdä onko erilaisilla pelialustoilla merkitystä rasitusvammojen yleisyyteen. Aiemmin on todettu alustan ominaisuuksien vaikuttavan vammojen esiintyvyyteen. Näitä vaikuttavia tekijöitä on alustan kovuus sekä kengän ja alustan välinen kitka. Alustan kovuuden on todettu olleen yhteydessä rasitusvammoihin jalkapalloilijoilla. Kun, taas suuren kitkan on todettu olevan yhteydessä enemmänkin traumaattisiin vammoihin. (Pasanen ym. 2008c.)

Tilanne on myös mielenkiintoinen kilpailukauden suhteen. Koripallossa sarjakausi alkaa karsinnoilla syyskuun puolellavälissä ja kausi ulottuu aina huhtikuun puoleenväliin saakka. (Suomen Koripalloliitto ry.) Salibandyssä kausi alkaa syyskuun lopulla ja runkosarja ulottuu maaliskuun alulle. (Suomen Salibandyliitto ry. 2014b.) Eli näissä kahdessa lajissa on kilpailukausi käynnissä lähes koko seurannan ajan. Jalkapallossa kauden rakenne on erilainen ja kilpailukausi on huhtikuun alusta lokakuun puoleenväliin asti. (Suomen Palloliitto ry.) Tässä tulee eteen mielenkiintoinen tilanne, sillä aiemmin on tutkimuksissa todettu harjoituskauden olevan huomattavasti alttiimpaa rasitusvammojen ilmentymiselle. (Woods ym. 2002.)

4.1 Salibandy

Salibandy on laji, jota pelataan sisätiloissa kentällä, jonka mitat ovat noin 20m x 40m. Kentän laitoja ympäröivät matalat laidat, jotka estävät palloa karkaamasta pelikentältä. Salibandya onkin verrattu jääkiekkoon, jota pelataan sisätiloissa ja kentällä, sekä pelivälineenä toimii noin tennispallon kokoinen pallo, jossa on reikiä, palloa käsitellään komposiittisella mailalla. (Pasanen ym. 2008b; Pasanen ym. 2008c.) Lajia pelataan virallisen liiton alaisuudessa yhteensä 38:ssa maassa ja lisensoituja pelaajia on maailmanlaajuisesti yli 250 000. (Pasanen ym. 2008a.) Suomessa lajin harrastajia on kuntoilumielessä arvioitu olevan jopa 350 000, sekä

lisensoituja pelaajia noin 45 000. (Suomen Salibandyliitto ry 2014a.) Näistä lisenssin omaavista pelaajista noin 6 000 on naisia. (Pasanen ym. 2008b.)

Lajin ominaisuudet altistavat harrastajansa erityisesti alaraajavammoille. Tyypillisiä liikkeitä lajissa ovat nopeat ja räjähtävät käännökset, kovat juoksupyrähdykset, sekä yhtäkkiset pysähdykset. Nämä kaikki liikesuoritukset kuormittavat alaraajoja ja sen niveliä huomattavasti, siksi ei olekaan ihme, että suurin osa salibandyn pelaajien vammoista kohdistuu juuri alaraajoihin, nilkkojen ja polvien ollessa yleisimmät vamman kohteet. (Pasanen ym. 2008b.) Vaikka lajin säännöissä kova kontakti vastustajan pelaajaan on kielletty, on peli muuttunut pelaajien voiman ja nopeuden kasvaessa fyysisempään suuntaan. (Pasanen ym. 2008a.)

Snellman ym. (2001) päätyivät tutkimuksessaan, jossa seurattiin yhden kauden ajan 295:ä salibandyn pelaajaa, seuraavanlaiseen tulokseen. Kauden aikana yhteensä sata pelaajaa loukkaantui ja he kärsivät yhteensä 120 vammaa, miespuolisista pelaajista 37 % ja 28 % naisista kärsi loukkaantumisen, kauden aikana yhteenlaskettu vammojen esiintyvyys oli 34 %. Vammojen yleisyys harjoitustapahtumissa oli miehissä sekä naisissa yksi loukkaantuminen tuhatta harjoitustuntia kohden, ottelutapahtumissa luvut olivat miehillä 23,7 loukkaantumista/1 000 ottelutuntia ja naisilla 15,9 loukkaantumista/1 000 ottelutuntia. Vammoista 100 (83 %) oli akuutteja ja 20 (17 %) oli rasitusperäisiä vammoja. Miehillä yleisin loukkaantumistyyppi oli revähdys, kun taas naisilla mielenkiintoisesti rasitusperäiset vammat. Vammoista 62 % sijoittui alaraajoihin, ja yleisimmin loukkaantumisen kohteet olivat polvi (22 %) ja nilkka (20 %).

Pasanen ym. (2008a) olivat samoilla vammojen yleisyyden kanssa omassa tutkimuksessaan, jossa he tutkivat ainoastaan nais-salibandyn pelaajien vammoja. Heidän tuloksensa olivat, että 35 % pelaajista loukkaantui seurannan aikana, loukkaantumisia kärsittiin 1,8/1 000 harjoitustuntia ja 40,3/1 000 ottelutuntia kohden. Loukkaantumisista 70 % oli akuutteja ja 30% rasitusperäisiä. Ja yleisimmät loukkaantuneet kohteet olivat polvi (27 %) ja nilkka (22 %). Rasitusperäisten vammojen joukossa yleisimpänä oireilivat polvi ja alaselkä. (Clarsen ym. 2014) Mielenkiintoinen tutkimustulos löytyi Pasanen ym. (2008c) tutkimuksesta, jossa he vertasivat kumisen pelialustan, sekä puisen pelialustan eroavaisuuksia loukkaantumisherkkyydessä. Tulokseksi he saivat 230:n ottelun aikana yhteensä 62 loukkaantumista, joista 36 tapahtui kumialustalla ja 26 puisella alustalla.

4.2 Koripallo

Lajina koripallo on maailmanlaajuisesti suosittu pallopeti, jota yleisimmin pelataan sisätiloissa. Yhdysvalloissa lukuvuonna 2006-2007 pelkästään lukioikäisiä lajin harrastajia oli

noin miljoona, poikia hieman enemmän kuin tyttöjä. Koripallolla on useita terveydelle hyödyllisiä seikkoja, lisäksi fyysisesti haastavan lajin harrastaminen altistaa kuitenkin väkisinakin loukkaantumisille. (Borowski, Yard, Fields 2008.) Koripallo vaatii harrastajaltaan dynaamisia ja räjähtäviä liikkeitä. Lajin jatkuva harjoittaminen kehittää pelaajan motorisia taitoja, mutta myös kuormittaa niveliä. Tämä taas on loukkaantumisille altistava tekijä. Perusliikkumiseen koripallossa kuuluu juokseminen, suunnanmuutokset, sivuttaisliikkuminen ja hyppiminen. Hypyissä käytetään usein myös niin sanottua vastaliikehyppyä (counter movement jump CMJ), jonka avulla hypystä saadaan entistä korkeampi käyttämällä lihasten elastista komponenttia hyödyksi. (Boccolini, Brazziti, Bonfanti & Alberti 2013.) Etenkin hypystä alastulo kuormittaa alaraajoja, mitä korkeammalta laskeudutaan, sitä isommat ovat vaikuttavat voimat. Louw, Grimmer & Vaughan (2006) totesivat tutkimuksessaan, miten aiemmin polvien kanssa ongelmia omanneet koripalloilijat käyttivät biomekaanisesti epäedullisia laskeutumistekniikoita. Ja tämä saattoi lisätä uudelleenloukkaantumisen riskiä. Tutkimuksissa onkin todettu suurimman osan koripalloilijoiden vammoista ja loukkaantumisista sijoittuvan alaraajoihin, nilkan ja polven ollessa yleisimmät alueet. (Vanderlei ym. 2013.)

Lajin ominaisuuksiin kuuluvat piirteet siis altistavat loukkaantumisille, vaikka koripalloa pidetäänkin pohjimmiltaan kontaktivapaana lajina. Toiset kuitenkin määrittelevät sen kovan riskin kontaktilajiksi, vaikka lajin säännöissä periaatteessa kontakti onkin kielletty. (Borowski ym. 2008; FIBA 2014.) Koripallon kehitys on menossa kokoajan enemmän kontaktilajin suuntaan, kuten Starkey (2000) totesikin, laji on kymmenen vuoden aikana muuttunut lajista jossa pärjätään neuvokkuudella, lajiksi, joka määritellään kontaktilajiksi. Loukkaantumisten yleisyyttä on tutkittu koripallon parissa laajasti, varsinkin Yhdysvalloissa. Siellä on tehty tutkimuksia lukioikäisten (Borowski ym. 2008; Swenson ym. 2013.), yliopistoikäisten (Agel ym. 2007; Dick, Hertel, Agel, Grossman & Marshall 2007.) ja ammattilaisten (Drakos, Domb, Starkey, Callahan, & Allen 2010; Deitch, Starkey, Walters & Moseley 2006.) loukkaantumisten seurannasta. Kaikissa niissä yhteinen tekijä oli alaraajoihin ja etenkin polviin ja nilkkoihin kohdistuneiden vammojen yleisyys. Koripallon sanotaan altistavan polvivaivoille muita urheilulajeja yleisemmin. (Barber Foss, Myer, Chen & Hewett 2012.)

Eri tutkimuksissa on seurattu loukkaantumisia hieman eri tavoilla. Myös se mikä on laskettu loukkaantumiseksi, vaihtelee tutkimuksissa. Vanderlein ym. (2013) tutkimuksessa urheilusta johtuvan loukkaantumisen rajana pidettiin mitä tahansa fyysistä rajoitusta, joka oli kytköksissä harjoitteluun tai kilpailuun ja esti urheiluun osallistumisen vähintään yhden päivän ajaksi. Heidän tutkimuksessaan etsittiin vastausta siihen eroavatko eri pelipaikkojen loukkaantumiset ja loukkaantumisalttius toisistaan. Lopputulokseksi he saivat, että heittävä takamiehen pelipaikalla pelaavat olivat kaikkein loukkaantumisherkeimpiä, 47,8 % kaikista loukkaantumisista, ja seuraavaksi eniten loukkaantuivat sentterit, 34,8 % kaikista

loukkaantumisista, tulokset eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkittäviä. Heidän tutkimuksessaan todettiin myös, että pidemmät pelaajat loukkaantuivat useammin kuin lyhyemmät. Tämän he selittivät siten, että pidemmät pelaajat pelaavat yleensä lähempänä koria ja ovat alttiimpia kontaktille ja täten altistuvat vammoille. Pituuskasvun uskotaan myös vaikuttavan loukkaantumisalttiuteen, sillä lihas-jännejärjestelmä joutuu tekemään enemmän töitä, luiden epifyysien lujuus laskee ja luiden mineraalitasot heikkenevät.

Borowski ym. (2008) tulivat tutkimuksessaan lopputulokseen, jossa lukioikäisille koripallon yhteydessä loukkaantumisista tuli tuhatta urheilutilannetta kohden 2,08 tytöille ja 1,83 pojille. Yksi urheilutilanne määriteltiin, joko harjoitustapahtumaksi tai peliksi, huolimatta siitä, kuinka kauan osallistuminen kesti. Kaikista loukkaantumisista polveen kohdistui tytöillä 18,2 % ja pojilla 10,6 %, nilkkaan taas kohdistui tytöillä 35,9 % ja pojilla 43,2 % vammoista. Muita yleisiä vammautumisen alueita olivat: pää/naama/kasvot 14,2 % tytöillä ja 12,8 % pojilla, lonkka/reisi/jalan yläosa 8,7 % tytöillä ja 8,2 % pojilla, sekä yläraajan alaosa/käsi 9,5 % tytöillä ja 9,4 % pojilla, prosenttiluvut ovat kokonaisosuus kaikista vammoista. Agel ym. (2007) päätyivät tutkimuksessaan tulokseen jonka mukaan yliopistoikäisten naisten otteluissa loukkaantuminen oli lähes kaksi kertaa todennäköisempää kuin harjoituksissa loukkaantuminen, 7,68 ja 3,99 loukkaantumista per 1,000 urheilutilannetta. Tämä selittyy ottelutilanteen suuremmalla kontaktimäärällä ja kasvavalla vauhdilla pelitilanteissa. Alaraajoihin kohdistui heidän tutkimuksessaan otteluissa 60,8 % vammoista ja harjoituksissa 65,6 % vammoista. Dick ym. (2007) taas tutkivat yliopistoikäisten mieskoripalloilijoiden loukkaantumisista. Suuria eroavaisuuksia vammojen sijainnissa verrattuna samanikäisiin naisiin ei ollut, kuitenkin polviin kohdistuneiden vammojen osuuden ollessa naisilla suurempi. Niin miesten kuin naisten parissa suurin vammanaiheuttaja oli kontakti toisen pelaajan kanssa. (Agel ym. 2007; Dick ym. 2007.) Suurin vakavan vamman, yli kymmenen päivän tauko urheilusta, syy oli alaraajavamma. Mielenkiintoinen fakta on, että kauteen valmistavissa harjoituksissa vammautuminen oli lähes kolme kertaa yleisempää kuin kesken kauden olleissa harjoituksissa. Tämä selittyy kuitenkin kauden aikana olevien harjoitusten sisällön keskittymisellä vastustajan analysointiin. (Dick ym. 2007.)

Deitch ym. (2006) seurasivat Yhdysvaltain ammattilaissarjoissa kuuden kauden ajan sekä miesten, että naisten loukkaantumisista. Tässäkin tutkimuksessa alaraajoihin kohdistuneet vammat olivat yleisimpiä, vastaten 65 %:sta loukkaantumisista. Naiset olivat ottelutilanteissa miehiä loukkaantumisherkeempiä, tuhatta urheilutilannetta kohden vammoja kertyi 24,9 ja 19,3. Tuloksista voidaankin huomata selkeä ero yliopistoikäisten vammamääriin, tämä selittyy huomattavasti tiheämmällä ottelurytmillä. Määrällisesti yleisin vammautunut kehonosa oli polvi, 19,1 % kaikista vammoista ja yleisin vamma oli lateraalinen nilkan nyrjähdys, eli nilkan inversiovamma, 14,3 % kaikista vammoista. Vammatyypeistä yleisimmät olivat nyrjähdykset, 29,9 % vammoista ja tulehdustilat 21,7 % vammoista. Starkey (2000) ja Drakos ym. (2010)

totesivat tutkimuksissaan, että patellofemoraaliset tulehdustilat aiheuttivat kaikki vammat huomioiden eniten otteluiden väliin jäämisiä. Starkeyn tutkimuksessa tulehdukset, jotka voidaan laskea rasisperäisiksi vammoiksi, vastasivat 15,3 % kaikista vammoista.

Aikaisempaa tutkimusnäyttöä on siis siitä, että rasisperäiset polvivaivat ovat koripalloilijoilla merkittävä loukkaantumisryhmä. (Drakos ym. 2010; Cumps, Verhagen, & Meeusen 2007; Starkey 2000.) Tämän takia valittiin erityisesti polvivaivat ja niiden korrelaation suoritettuihin testeihin. Cumpsin ym. (2007) tutkimuksessa rasisperäisistä vammoista 39,1 % kohdistui polveen ja naiset omasivat suuremman riskin kyseiselle vammalle, rasisperäisten polvivaivojen esiintyvyys oli 1,5/1000 harjoittelutuntia. Kokonaisuudessaan vammoista oli rasisperäisiä 38,5 % ja rasisperäisten vammojen esiintyvyys oli 3,8/1000 harjoittelutuntia. Yleisimmät itse raportoidut syyt anterioriselle polvikivulle olivat: liian rankka harjoittelu (56,7 %), harjoittelun monotonisuus (10,0 %) ja aikaisempi trauma (3,6 %).

4.3 Jalkapallo

Jalkapallo on yksi maailman suosituimmista lajeista ja sitä pelataan tekonurmi-, nurmi- sekä hiekkakentillä. Urheilulajille on ominaista, että pelin aikana kävellään, hölkätään, tehdään runsas määrä keskinopeita ja nopeita kiihdytyksiä sekä hidastuksia, käännöksiä, hyppyjä ja tietenkin potkuja. Laji on kehittynyt vuosien edetessä entistä nopeammaksi, aggressiivisemmäksi ja intensiivisemmäksi kuin mitä se on aikaisemmin ollut. (Wong & Hong 2005; Årnason ym. 2004.)

Juuri lajiin kuuluvien omaisuuden vuoksi loukkaantumisriskiä pidetään suurena. Tutkimusten perusteella loukkaantumisten määrä näyttäisi vaihtelevan iän, sarjatasen ja sukupuolen mukaan. (Wong & Hong 2005; Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson & Gibson 2001.) Monissa tutkimuksissa on myös tutkittu pelialustojen yhteyttä vammautumisiin. Faude, Rössler & Junge (2013) tekemässä tutkimuskatsauksessa löydettiin ristiriitaista näyttöä alustojen merkityksestä vammojen esiintyvyyteen. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli todettu selkeästi suurempi loukkaantumismäärä ja -riski sisällä pelatessa kuin ulkona. Kuitenkin viime aikaisissa tutkimuksissa ei ole saatu merkittävää eroa vammojen esiintymiselle luonnon nurmen ja tekonurmen välillä tai sisällä ja ulkona pelaamiselle.

Hawkins ym. (2001) tekemässä tutkimuksessa todettiin Englannissa ammattitason jalkapalloilijalla olevan keskimäärin 1,3 vammaa kauden aikana pelaajaa kohden ja jokaisesta vammasta tulevan pelaajalle keskimäärin 24 päivää poissaoloa harjoituksista ja peleistä. Price, Hawkins, Hulse & Hodson (2004) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että nuorilla 9-19 -vuotiailla on paljon pienempi riski saada vamma kuin ammattipelaajilla. Siitä huolimatta on myös näyttöä, että nuorten jalkapallopelaajien vammautumisriskit ovat suuret. Nuorilla

pelaajilla näyttäisi esiintyvän keskimäärin 0,4 vammaa kauden aikana pelaajaa kohden ja jokainen vamma aiheutti poissaoloja harjoituksista 21,9 päivää sekä 2,31 pelistä pois jäämisen. Vammojen esiintyvyys nuorilla näyttäisi lisääntyvän lineaarisesti iän kanssa, selittyen mahdollisesti kilpailuhenkisyiden ja harjoitusmäärien lisääntymisellä. Myös Wong & Hong (2005) tekemä tutkimuskatsaus tukee heidän tutkimustulostaan, sillä he totesivat ammattijalkapalloilijoiden vammojen esiintyvyyden olevan huomattavasti suurempaa kilpailukauden aikana kuin nuorilla pelaajilla juuri kilpailuhenkisyiden lisääntymisen vuoksi.

Tutkimusten mukaan yleisimmät vammatyypit sekä ammattilaisilla että nuorilla ovat lihasvenähdykset ja -revähdykset (31-37 %) sekä nivelsiteiden repeämät (19-20 %). Nuorilla huomioitavaa on, että Osgood schlatterin tauti ja Severin taudin osuus oli 5 % kaikista vammoista ja 11-13 -vuotiailla näiden tautien osuus oli 13,8 % kaikista vammoista. (Price ym. 2004; Hawkins ym. 2001.) Ammattilaispelaajilla ja nuorilla pelaajilla 87-90 % vammoista kohdistuu alaraajoihin, lukien mukaansa lonkka-, nivus-, reisi-, polvi-, sääri-, nilkka- ja jalkaterävammat (Fuller ym. 2006; Wong & Hong 2005; Price ym. 2004; Hawkins ym. 2001.) Näistä alaraajavammoista on 19-23 % reiden, 16-18 % polven ja 16-19 % nilkan alueella (Price ym. 2004; Junge, Rösch, Peterson, Graf-Baumann & Dvorak 2002; Hawkins ym. 2001). Reiden alueen vammoista 79-81 % on lihasvenähdyksiä, joita esiintyy enemmän takareiden kuin etureiden alueella. Polven alueella 39 % vammoista on nivelsiteiden repeämiä, joista 75 % on MCL- vammoja (medial collateral ligament). Myös nilkan alueella nivelsiteiden repeämät ovat yleisimpiä vammoja 67 % ja niistä 83 % on ATFL- vammoja (Anterior talofibular ligament). (Price ym. 2004; Hawkins ym. 2001).

Faude, Röbler & Junge (2013) tekemässä tutkimuskatsauksessa, jossa tutkittiin nuoria jalkapallonpelaajia, keskimäärin 24 %:lla vamma (vaihteluväli 10-40 %) oli määriteltä rasisusvammaksi. Suuren vaihteluvälin arvellaan johtuvan juuri siitä, että tutkimuksissa on eri tapoja määritellä rasisusvamma. Alla olevasta taulukosta 6 voi lukea heidän katsauksensa tulokset vammojen syntymekanismeista. Heidän tekemä tutkimuskatsaus tukee myös aikaisempia tutkimuksia, sillä myös he totesivat, että suurin osa vammoista (79,5 %) esiintyy alaraajoissa ja niistä polven alue on yksi yleisimpiä alueita (17 %) jotka vammautuvat.

Tutkimus	Loukkaantumismekanismi (%)			
	Kontakti	Rasisusperäinen	Trauma	Uusiutuva
Backous et al.	47			
Brito et al.		43	57	4
Emery et al.	46	10	90	
Froholdt et al.	62	24	77	
Inklaar et al.		35	65	
Junge et al.	52	15	85	
Junge et al.	38	37	63	

Junge et al.	46	17	83	
Kakavelakis et al.	63	20	80	
Le Gall et al.		13	86	4
Le Gall et al.				3
Müller-Rath et al.		35	65	
Söderman et al.		34	66	
Soligard et al.	35	24	76	
Steffen et al.	58	13	87	19
Timpka et al.	68			18
Yde and Nielsen	51			
Kaikki tutkimukset: Keskiarvo (vaihteluväli)	51 (35-68)	24 (10-43)	77 (57-90)	4 (3-19)
Tutkimukset, joissa pelkästään otteluissa tapahtuneet loukkaantumiset				
Kibler	56			
Rosenbaum et al.		10	90	26
Schmidt-Olsen et al.		5	95	

Taulukko 6: Vammojen jakaantuminen (Faude ym. 2013)

Wong ja Hong (2005) tekemässä tutkimuskatsauksessa 58 % jalkapallovammoista tapahtui tilanteissa, joissa ei ole kontaktia toiseen pelaajaan tai palloon kuten, juoksun, kääntymisen, potkaisemisen tai hypyn aikana. Vain 38 % vammoista on aiheutunut kontaktillisista tilanteista. Kuitenkin Faude ym. (2013) mukaan noin 40-60 % vammoista esiintyy kontaktillisten tilanteiden seurauksesta, joita esiintyy enemmän otteluissa. Vammoja ilman kontaktia esiintyy tyypillisimmin harjoitusten aikana muun muassa juoksemisesta. Onkin mielenkiintoista, että keskittyessä pelkästään rasitusvammoihin 17-25 -vuotiailla rasitusvammoja näyttäisi esiintyvän enemmän harjoitus- kuin pelikaudella. (Woods, Hawkins, Hulse & Hodson 2002.)

Tutkimuksissa on käytetty erilaisia tapoja määritellä milloin jalkapallonpelaaja on vammautunut ja myös tavat millä tavoin vammaseurantaa on toteutettu eroavat toisistaan. (Fuller ym. 2006; Wong & Hong 2005). FIFA (Kansainvälinen jalkapallon kattojärjestö) tutkimuskeskuksen tutkimusryhmä määrittä, että jalkapallovammaksi määritellään mikä tahansa fyysinen vamma, joka on tapahtunut ottelussa tai harjoituksissa ja vaatii lääkinnällistä hoitoa tai aiheuttaa poissaoloa harjoitteluista sekä otteluista. Vamma voidaankin luokitella tämän mukaan joko, lääkinnällistä hoitoa vaativaksi tai kyvyttömyydeksi osallistua täyspainoisesti harjoituksiin tai otteluihin. Vamman vakavuus voidaan luokitella muun muassa poissaolopäivien mukaan, alkaen siitä kun vamma on tapahtunut ja päättyen siihen kunnes pelaaja pystyy ottamaan osaa täyspainoisesti harjoituksiin ja/tai peleihin. (Fuller ym. 2006.)

5 Rasitusvamma

Yang ym. (2012) tekemän tutkimuksen mukaan yliopistoikäisillä urheilijoilla yli 25 % kaikista vammoista oli rasitusvammoja. Kaikista rasitusvammoista suurin osa sijaitsi polven alueella (21,5 %). Myös Jungin ym. (2009) tekemä tutkimus tukee tätä tulosta, kun 2008 kesän olympialaisissa 22 % vammoista oli rasitusvammoja. On myös tutkimuksia, joissa rasitusvammojen osuus on ollut vielä huomattavasti merkittävämpi, Bague ja Brukner (1997) diagnosoivat 12 kuukauden seurannassaan yllirasitusvammoiksi tai tulehdustiloiksi jopa 45,9 % kaikista vammoista. Rasitusvamma on peräisin toistuvista mikrotraumoista ilman, että vamma olisi seurausta mistään tunnistettavasta tapahtumasta kun taas akuutti-/traumaperäinen vamma tarkoittaa vammaa, joka on syntynyt tunnistettavassa tapahtumassa. (Yang ym. 2012; Fuller ym. 2006.) Rasitusvammoja esiintyy luissa, rustossa, limapusseissa, lihaksissa ja jänteissä. (Draghi, Danesino, Coscia, Precerutti & Pagani 2008.) Elimistössä syntyy harjoittelun yhteydessä jatkuvasti lihaksiin mikrotraumoja, rasitusvammoissa nämä eivät kuitenkaan ehdi korjaantumaan ennen seuraavaa kuormitusta ja mikrotraumat kumuloituvat aiheuttaen pitkässä juoksussa rasitusvammoja. (Kröger, Aro, Böstman, Lassus & Salo 2010, 711.) Rasitusvammojen yleisyydestä nuorilla urheilijoilla Suomessa ei ole tilastoja saatavilla, joten niiden määrää on vaikeaa arvioida. Sen lisäksi myös iso osa niistä jää tutkimatta ja täten ne jäisivät myös tilastoimatta. On syytä uskoa, että Suomessa urheilijoiden rasitusvamat seuraavat kansainvälistä linjaa. (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009.)

Rasitusvamat voivat kroonistua, jos niitä ylläpitävää kuormitusta ei vähennetä ja on tyypillistä, että oireet lisääntyvät asteittain ja siksi urheilija ei välttämättä aluksi tunnista vamman vakavuutta. Tästä syystä rasitusvammojen kuntoutuksen yhteydessä pitää ottaa huomioon myös psykologinen näkökulma. (Yang ym. 2012.) Rasitusperäisten vammojen anatominen sijainti riippuu usein siitä, mitä lajia urheilija harrastaa ja mihin kuormitus lajissa voimakkaimmin kohdistuu. (Kujala 2009.) Rasitusvammoja esiintyy kuitenkin tyypillisimmin vähemmän kontaktia sisältävissä lajeissa, joissa harjoittelukerrat ovat pitkiä tai samaa liikettä toistetaan lukemattomia kertoja esimerkiksi uinti tai pitkän matkan juoksu. (Yang ym. 2012.)

Rasitusvamat ovat yleisimpiä aktiivisilla liikkujilla, toistotyötä tekevillä sekä urheilijoilla. Naisurheilijoilla esiintyy enemmän rasitusvammoja kuin miesurheilijoilla, joilla puolestaan akuutit vammat ovat yleisempiä. (Yang ym. 2012.) Toistotyössä rasitusvamat ilmenevät saman liikkeen jatkuvan toistumisen vuoksi, liikunnassa ja urheilussa taas vääränlaisen tai liian voimakkaan kuormituksen vuoksi. Rasitusvammaan liittyy usein liian suuri voimankäyttö, liian nopeasti kasvatettu vastus, sekä liian tiheä toistoväli. Muita rasitusvammoille altistavia tekijöitä ovat iso koko, suuri ruumiinpaino, tekniikkavirheet tai huono liikunta-alusta.

Urheilussa vammojen välttämiseksi onkin tärkeää muistaa harjoittelun progressiivisuus. Sama pätee työn tekemisessä, eli jos kuormitusta on lisättävä, on se tehtävä portaittain.

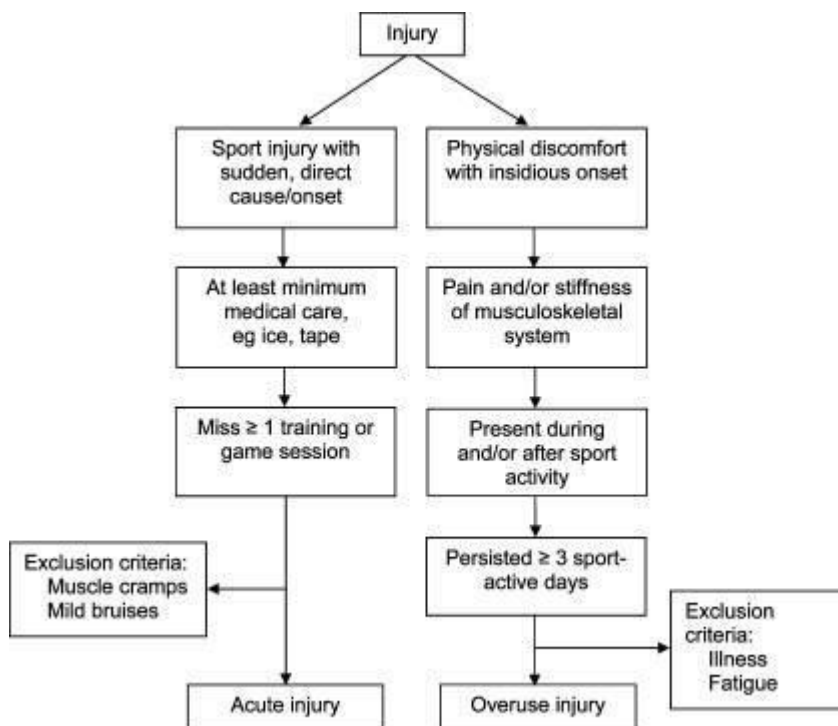
Rasitusvammat ovat usein pitkäkestoisia ja sen takia niihin olisi hyvä puuttua mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Vuosien kuluessa jänteisiin kohdistuvat rasitusvammat kuitenkin yleensä paranevat, hoitomuodosta riippumatta. Sitä ei kuitenkaan osata sanoa, paranevatko kudoksen degeneratiiviset muutokset vai katoaako ainoastaan kipu. (Bäckmand & Vuori 2010, 77-80; Kröger ym. 2010, 711.)

5.1 Diagnosointi

Rasitusvammojen diagnosoimisessa liikunta-anamneesi on tärkeässä osassa, sillä kliinisissä testeissä tehdyt löydökset voivat olla hyvinkin vähäisiä. Välittömästi liikuntasuorituksen jälkeen tehdyssä tutkimuksessa saattaa löydös olla selvempi. Tärkeimmät diagnostiset apuvälineet ovat erilaiset kuvantamiset, kuten magneetti- ja röntgenkuvaus.

Hoitoperiaatteina ovat kiputilan aiheuttaneen liikunnan määrän ja kuormituksen vähentäminen. Myös fysioterapian eri muodot ovat suositeltavia. Erilaisia ortrooseja, kuten pronaatituettuja kenkiä voidaan myös harkita. Leikkaushoitoa käytetään vasta siinä vaiheessa, kun muilla hoitomenetelmillä ei ole saatu rasitusvammaa rauhoittumaan. (Kröger ym. 2010, 712.)

Yangin ym. (2012) tutkimuksessa yleisimmät rasitusvammojen diagnoosit olivat: yleinen yllirasitustila (26,7 % tapauksista), tulehdukset (20,7 %) ja tendinopatiat (15 %). Yleisimmät kehonosat joissa todettiin rasitusvammoja olivat: polvi (21,5 %) torso (19,4 %) ja olkapää (17,6 %). Rasitusvamma ei välttämättä johda taukoon urheilusta ja näin tapahtuukin puolissa (50,8 %) tapauksista. Sen vuoksi rasitusvamman määrittelyyn käytetään juuri Aertsin ym. (2013) protokollaa. (Kuvio 3) Koska polveen kohdistuneet rasitusperäiset vammat ovat niin yleisiä, haluttiin löytää niille mahdollisesti selittäviä tekijöitä. (Yang ym. 2012.) Tutkimuksen lajit ovat myös alttiita polviin kohdistuvaan rasitukseen, sillä niissä suoritetaan paljon nopeita suunnanmuutoksia, hyppyjä ja teräviä juoksuja. (Rutland, O'Connell, Brismée, Sizer, Apte & O'Connell 2010.)



Kuvio 3: Vammojen erottelustrategia (Aerts ym. 2013.)

5.2 Polven rasitusvammat

Polvinivelen vammoista ja rasitusvammoista puhuttaessa käytetään termejä eri tutkimuksissa hyvinkin eri tavoin ja usein termit ovat toistensa synonyymejä. Puhutaan anteriorisesta polvikivusta, patellofemoraalisista kiputiloista, polven ekstensiomekanismin vammasta, patellofemoraalisesta linjauksen heikkoudesta tai idiopaattisesta anteriorisesta polvikivusta. Normaalisti väestöstä 15-33 % aikuisista ja 21-45 % nuorista kärsii jonkinlaisista polvivaivoista elämässään. (Näslund, Näslund, Odenbring & Lundeberg 2006.) Tutkimuksessa ei lähdetä erottelemään sen tarkemmin mitään mahdollisia patologioita, sillä resurssit eivät riitä käydä kaikkia vammoja tutkimassa, vaan käytetään samanlaista sateenvarjokäsitettä anteriorinen polvikipu. Kuitenkin seuraavassa avataan yleisimpien rasitusvammojen epidemiologioita ja niiden oireita. Osa polven seudun rasitusvammoista on kuitenkin varsin epäselviä, paikallistuen epämääräisesti polven seudulle. (Kröger ym 2010, 715.)

5.2.1 Lihas-jänneyksiköiden vammat

Urheilijoiden keskuudessa suurin rasitusvammojen ryhmä oli lihas-jänneyksiköt, joka kokonaisuudessaan kattaa noin 70 % kaikista vammoista. Lihas-jänneyksikkö voi ärtyä, kipeytyä tai tulehtua useasta eri kohdasta alla olevassa taulukossa on selitetty mitä kirjallisuudessa usein käytetyillä eri nimityksillä tarkoitetaan. Nykyään on kuitenkin myös

siirrytty kaikki nämä käsittävään termiin, tendinopatia. Tendinopatiat kehittyvät lihasjänneyksikköön kohdistuvan toistuvan rasituksen, venähdyksen tai tylpän vamman seurauksena. Tendinopatioiden vakavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat työn määrä, voima ja useus. Joillain ihmisillä anatomiset poikkeavuudet voivat altistaa lihasjänneyksiköiden jatkuvaan hankaukseen ja tätä kautta kroonisiin tendinopatioihin. (Kröger ym. 2010, 723-724.)

Lihäs-jänne vammat

Selitys

Tenosynoviitti	jännetupentulehdus
Peritendiniitti	jänteen ympäriskudoksen tulehdus
Insertiotendiniitti	lihas-jänne -liitoksen tulehdus
Tendiniitti/tendinoosi	jännekudoksen paikallinen tulehdus

Taulukko 7: Lihäs-jänne vammojen nimitykset (Kröger ym. 2010, 723)

Akuuttivaiheessa tendinopatioille on ominaista paikallinen tulehdusreaktio, turvotus ja kapillaariverenkierronhäiriö. Näiden aiheuttajana on paikallinen vamma, ylikuormitus ja sitä kautta paikallinen aineenvaihdunnan häiriö tai muu tulehduksen aiheuttaja, kuten bakteeri. Taudin edetessä jänteen fibrinogeeni muuttuu fibriiniksi, joka saattaa myöhemmin muodostua kiinnikkeiksi jänteen alueella. Tulehduksen vaikutuksesta jänne voi heikentyä tai paksuuntua, kun jänne on paksuuntunut tarpeeksi voi se aiheuttaa jännetupen ahtautumisen ja jänteen normaalin liikkeen hankaloitumisen. Tärkeimmät oireet tendinopatioissa ovat kipu, turvotus jänteen alueella sekä lihasjänneyksikön voimattomuus ja kuormitusarkuus. Tendiniitti voidaan todeta helposti isometrisillä lihastesteillä tai passiivisella venytyksellä. (Kröger ym. 2010, 723-724.) Seuraavat ovat esimerkkejä yleisimmistä lihasjänneyksikön oireista polvinivelessä. Ongelmia voi olla kuitenkin myös muiden polviniveleen vaikuttavien lihasjänneyksiköiden kanssa.

5.2.1.1 Patellaarinen tendinoosi ”hyppääjän polvi”

Aiheuttajana ovat useat mikrotraumat joita jänteeseen syntyy äärimmäisten kuormitusten takia, tällaisia kovia kuormituksia ovat esimerkiksi nopeat kiihdytys-jarrutus yhdistelmät, kuten hypätessä tai painonnosto kyykyssä. Nimitys tulee siis yleisimmästä oireiden aiheuttajasta, eli hyppimisestä. Hyppääjän polvelle altistavia tekijöitä ovat muun muassa lihasepätasapaino, virheasennot sekä kireät tai heikot lihakset. Kipu paikallistuu patellajänteeseen tavallisesti sen yläosaan juuri patellan alakärjen kohdalle. Kiputila alkaa epämääräisenä ja ajoittain ilmenevänä, mutta vähitellen pahenee ja kroonistuu. Kliinisessä tutkimuksessa kipu paikallistuu pienelle alueelle, parhaiten polven ollessa ojennuksessa.

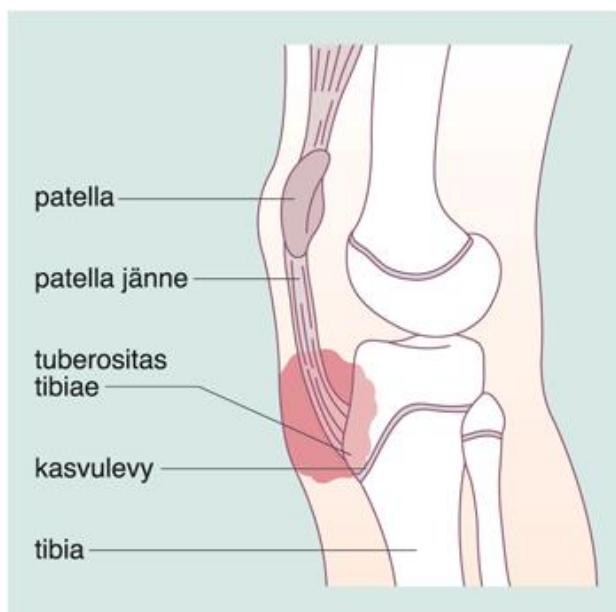
Alueelle saattaa paikallistua myös kyhmy jänteeeseen. Hyppääjän polven oireet voivat alkaa myös äkillisesti, tällöin kyse voi olla osittaisesta jännerepeämästä. On todettu, että hyppääjän polvi voi myös altistaa patellajänteen repeämiselle. (Kröger ym 2010, 715.; Rutland ym. 2010; Tibesku & Pässler 2005; Kannus & Natri 1997.)

5.2.1.2 Iliotibiaalisen jänteen syndrooma, juoksijan polvi

Kipu paikallistuu juoksijan polvessa polven ulkosivulle femurin lateraalikondyylin alueelle tai hieman sen alapuolelle. Kipu ilmenee jatkuvan polven fleksio-ekstensio liikkeen jälkeen. Yksi teoria mahdolliselle kivun aiheuttajalle on, että oireet johtuivat IT-jänteen jatkuvasta hankauksesta femurin lateraalikondyylin yli ja täten jänne tulehtuisi. Toinen teoria on niin kutsuttu polven ”impingement-zone”. Tämä ahtauden alue ilmenee polven ollessa noin 30asteen fleksiossa, joka on suurinpiirtein sama kulma, missä polvi on juostessa kantakosketuksen aikaan. Tämä selittäisi sen miksi juostessa pahin kipu syntyy juuri kantakosketuksen aikaan. Jotkut taas sanovat, että IT-jänne ei pysty liikkumaan ollenkaan, vaan turvotus johtuu jatkuvasti jänteen kiristymisestä ja täten hankautumisesta. (Strauss, Kim, Calcei & Park 2011; Lavine 2010.)

5.2.1.3 Kasvuikäisten polvivaivat

Kasvuikäisillä polvikipuja esiintyy eniten sääriluun kyhmy (tuberositas tibiae) alueella, jolloin puhutaan Osgood-Schlatterin syndroomasta. Tai patellan alakärjen alueelle, jolloin puhutaan Sinding-Larsen-Johanssonin syndroomasta. Molemmissa tapauksissa oireilun syynä on kasvanut tensio ja paine, joka johtuu jatkuvasta patellajänteen hankauksesta. Osgood-Schlatterissa hankaus tapahtuu sääriluunkyhmy kohdalla ja Sinding-Larsen-Johanssonissa patellan alakärjessä. Nämä jänteen kiinnityskohdat ovat nuorilla vielä osittain rustomaisia ja siksi alttiimpia hankaukselle. Kyseisissä syndroomissa tavataan ruston turpoamista, patellajänteen paksuuntumista ja jopa kalkkiintumista jännteessä. Nämä vaivat paikallistuvat siis patellajänteen origoon ja insertioon. Tyypillisimmin kyseiset syndroomat vaivaavat 10-14 -vuotiaita nuoria. (Valentino, Quiligotti & Ruggirello 2012; Kröger ym. 2010, 715.)



Kuva 4: Osgood-Schlatterin syndrooma. (Harilainen & Sandelin 2010, 961.)

5.2.2 Polven bursiitit

Bursa eli limapussi, on elimistössä useissa paikoissa sijaitseva kahden liukuvan pinnan välissä oleva rakenne jonka tarkoituksena on vähentää kitkaa niiden välillä. Bursiitti taas on limapussin tulehdus. Oireina bursiitissa on paikallinen turvotus ja mahdollisesti myös kuumotus ja kipu. Polvessa yleisimmin oireilevat limapussit ovat prepatellaaribursa, joka sijaitsee polvilumpion (patella) alla, infrapatellaaribursa, joka sijaitsee patellajänteen alla ja pes anserinus bursa, joka sijaitsee pes anserinus jännekerääntymän alla. Prepatellaaribursiitti oireilee erityisesti polvea koukistaessa ja siinä tuntuu kuumotusta patellan edessä. Bursa voi ärsyntyä toistuvasta polvilleen menosta, kyykistymisestä tai hankauksesta.

Infrapatellaaribursiitti aiheuttaa kipua ja turvotusta patellajänteen kiinnityskohdassa sääriluuhun. Pes anserinus -bursiitti syntyy jänteiden hankauksesta sääriluun mediaalikondyyliin, tällaisissa tapauksissa polvessa on usein havaittavissa myös yliojennusta. Kipu tuntuu sellaisessa liikesuorituksessa, jossa pes anserinuksen jänteet altistuvat hankaukselle. Kipu paikallistuu polven mediaalipuolelle, hieman polven takaosaan. (Kröger ym. 2010, 715-716, 725.)

5.2.3 Polven plicat

Plica-oireet ovat tavallisimpia nuorilla urheilijoilla. Plica ärtyy toistuvista ruhjeista, vääntymisistä tai jopa pelkistä juoksu- ja ponnistusliikkeistä. Tämä ärsytys aiheuttaa sidekudoksen paksuuntumisen, arpeutumisen tai kiristymistä, joka sitten aiheuttaa polven oireilua. Yleisin plica paikallistuu polven mediaalipuolelle. (Kröger ym. 2010, 716.)

5.2.4 Patellofemoraalinivel

Patellofemoraalinivelen yleisimpiä ongelmia on kondromalasia. Se voi aiheutua tai aiheuttaa patellofemoraalinivelen inkongruenssista, eli yhteensopimattomuudesta, patellan hypermobiliiteetista, subluksaatiotaipumuksesta, eli osittaisista patellan paikaltaan menoista, tai rakenteellisesta poikkeavuudesta. Tyypillisin oireista kärsijä on kasvuikäinen tai nuori urheilija. Kondromalasian tyypillisimmät oireet ovat kipu, turvotus ja retropatellaarinen krepitaatio. (Kröger ym. 2010, 716.) Dos Santos ym. (2013) ehdottavat, että kondromalasia aiheutuu jatkuvasta epänormaalista kuormituksesta nivelrustoa kohtaan. Tätä teoriaa tukee myös Näslundin tutkimusryhmä (2006). Thomeé ym. (1999) taas toteavat, että tutkimukset ovat viimeaikoina osoittaneet, ettei nivelruston ja retropatellaarisen kivun välillä ole vahvaa yhtäläisyyttä. Riskitekijöitä patellofemoraalinivelen oireisiin ovat: patellofemoraalinivelen virheasento, lihasepätasapaino tai lihasheikkous ja etenkin aktiviteetin liiallinen määrä. Mahdollisia, mutta harvinaisia seurauksia voivat olla myös patellan rasisusmurtuma tai patellan retinaculumin, eli jänneiden tukisiteen, kiputila. (Kröger ym. 2010, 716.; Thomeé, Augustsson & Karlsson 1999.)

5.3 Rasitusvammojen ehkäisy

Kaikkein tehokkain tapa ehkäistä rasitusvammoja on löytää oikea tasapaino harjoittelun ja levon välillä ja oppia kuuntelemaan omaa kehoaan, milloin tulisi levätä. Monesti puhutaan myös sisäisistä ja ulkoisista riskitekijöistä. Sisäiset riskitekijät ovat urheilijasta itsestään johtuvia riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa urheilijan alttiuteen vammautua urheilun yhteydessä, muun muassa: ikä, sukupuoli, paino, pituus, fyysiset ominaisuudet ja taidot. Ulkoiset riskitekijät tarkoittavat muusta kuin urheilijasta itsestään riippuvaisia tekijöitä, kuten esimerkiksi olosuhteet, laji ja harjoittelupuitteet, nämä vaikuttavat myös vammariikkiin. Näihin tekijöihin vaikuttamisen lisäksi erilaisilla harjoittelu- sekä lämmittelyohjelmilla voidaan vaikuttaa rasitusvammojen ilmentymiseen. Tehokkaimpia ohjelmamuotoja olivat tasapaino- tai voimaharjoittelu tai erilaisten harjoittelumuotojen yhdistäminen. (Leppänen 2013; Witvrouw, Lysens, Bellemans, Cambier & Vanderstraeten 2000.)

6 Lihaskireydet

Tutkimuksissa on osoitettu lihaskireyksien kuuluvan joukkoon, joka on yhteydessä polvivaivoihin ja etenkin patellofemoraalisiin kiputiloihin (PFPS). Erityisen usein tutkimuksissa esiin nousi hamstring lihasten kireys, iliopsoaksen kireys, quadricepsin kireys, sekä tensor fascia lataen (IT-jänne) kireys. (Halabchi, Mazaheri, & Seif-Barghi 2013; Clapis, Davis, & Davis

2008; Tyler, Nicholas, Mullaney, & McHugh 2006.) Huono lihasten liikkuvuus on yleisesti yhdistetty riskitekijäksi lihasrepeämisen kehittymiselle. (Bradley & Portas 2007.) Knapik, Bauman, Jones, Harris & Vaughan (1991) tutkimuksessa on huomattu, että niillä joilla on alentunut takareiden liikkuvuus, on jopa kaksinkertainen riski vammautua kuin niillä joiden liikkuvuus on keskitasoa. Muun muassa jalkapallon pelaajilta on testattu ennen kautta takareiden liikkuvuutta ja sen yhteyttä kauden aikaisiin loukkaantumisiin. Tutkimuksessa saatiin merkittävää näyttöä siitä, että alentuneella hamstring -lihasryhmän liikkuvuudella on yhteys takareiden lihasrepeämiin. (Bradley & Portas 2007.) Myös Witvrouw, Danneels, Asselman, D'Have & Cambier (2003) tutkimuksessa löydettiin nimenomaan hamstring- ja quadriceps -lihasryhmän alentuneen liikkuvuuden olevan merkittävä riskitekijä loukkaantumisille. Tutkimuksessa todettiin myös, että takareiden liikkuvuuden ollessa passiivisen suoran jalan nostotestissä alle 90 astetta, voidaan puhua kireydestä koska tällöin riski loukkaantua on merkittävä. Keskiarvo vammautuneilla oli 88,1 astetta ja ei-vammautuneilla 94,6 astetta (Witvrouw ym. 2003.)

Toisaalta myös ristiriitaisia tuloksia on ollut. Thomeé, Augustsson ja Karlsson (1999) totesivat, että lonkan, polven tai nilkan liikelaajuudella ei ollut tilastollista eroa PFPS-potilaiden ja oireettomien henkilöiden välillä. Tämän takia kiinnostuttiin tekemään juuri tämän tyylinen vammaseuranta, jossa näiden mahdollisten lihaskireyksen olemassaololla voitaisiin löytää korrelaatio patellofemoraalisten rasitusvammojen kehittymiselle.

Anatomisesti ajateltuna on helppo löytää yhteys quadricepsin ja tensor fascia lataen yhteydellä polvikipuihin, sillä ne ovat polviniveltä liikuttavia lihaksia. Tämän lisäksi niiden kiinnityskohdat ovat hyvin proksimaalisia polvinivelen suhteen. Mutta iliopsoas ei ole polviniveleen vaikuttava lihas, eikä se kiinnity lähelle polvea. Kuitenkin on ehdotettu, että iliopsoas voisi ollessaan heikko aiheuttaa reisiluun kierron kontrollihäiriötä ja tätä kautta vaikuttaa polvikipuihin. Iliopsoas on siis lonkankoukistuksen lisäksi myös lonkan ulkokiertäjä (Plazter 2004, 234-253) ja ollessaan heikko päästää lonkan ja reisiluun liialliseen sisäkiertoon, kun taas ollessaan kireä vetää se lonkkaa ja reisiluuta liialliseen ulkokiertoon. (Tyler, Nicholas, Mullaney & McHugh 2006; Piva, Goodnite & Childs 2005.) Harvey (2013) tutkimuksessa aiemmin on todettu iliopsoaksen keskimääräisen liikkuvuudenden olleen Thomasin testissä $-11,91^{\circ}$.

IT-jänteen kireyden ja patellan rajoittuneen mediaalisen liukumisen välillä on löytynyt yhteys, 70 % otoksesta omasi kireän IT-jänteen, sekä rajoittuneen patellan liukumisen. (Puniello 1993.) Mikäli patellan liukuminen on rajoittunut vaikuttaa se polven biomekaniikkaan ja saattaa olla altistavana tekijänä polvikivuille. IT-jänne, tai siitä erkaantuvat rakenteet, kuten lateraalinen retinaculum, ovat myös patellaa lateraalisesti tukeva rakenne. (Hudson & Darthuy 2009; Puniellon 1993.) On päätelty, että kireä IT-jänne

saattaa vetää patellaa lateraalisesti ja täten lisätä patellofemoraalinivelen rasitusta. Tälle teorialle ei kuitenkaan ole löytynyt vielä todisteita (Piva ym. 2005.) Harvey (2013) tutkimuksessa aiemmin on todettu IT-jänteen keskimääräisen liikkuvuuden olleen Thomasin testissä $15,57^{\circ}$.

Quadricepsin kireyden päätellään johtavan patellofemoraalinivelen rasituksen ja paineen kasvuun ja täten altistavan tällaisia henkilöitä polvivaivoille. Sen lisäksi useassa tutkimuksessa on löydetty yhteys kireän etureiden ja polvikipujen välillä. Myös etureisien venyttelyä suositellaan useissa eri lähteissä. (Waryasz & McDermott 2008; Post WR 2005; Witvrouw, Lysens, Bellemans, Cambier & Vanderstraeten 2000; Smith, Stroud & McQueen 1991) Smith ym. (1991) totesivat myös, että kohentamalla etureisien liikkuvuutta kolme neljäsosaa heidän tutkimuksensa otoksesta pystyivät eliminoimaan polvikipunsa. Samassa tutkimuksessa todettiin myös, että kaksi kolmesta liikkuvuutta menettäneistä henkilöistä alkoivat kokea polvikipuja. On myös päätelty, että kireä quadriceps vetäisi patellaa superiorisesti ja täten kasvattaisi patellofemoraalinivelen kompressiota fyysisissä aktiviteeteissa. (Piva ym. 2005) Harvey (2013) tutkimuksessa aiemmin on todettu quadricepsin keskimääräisen liikkuvuuden olleen Thomasin testissä $52,51^{\circ}$.

7 Liikekontrolli

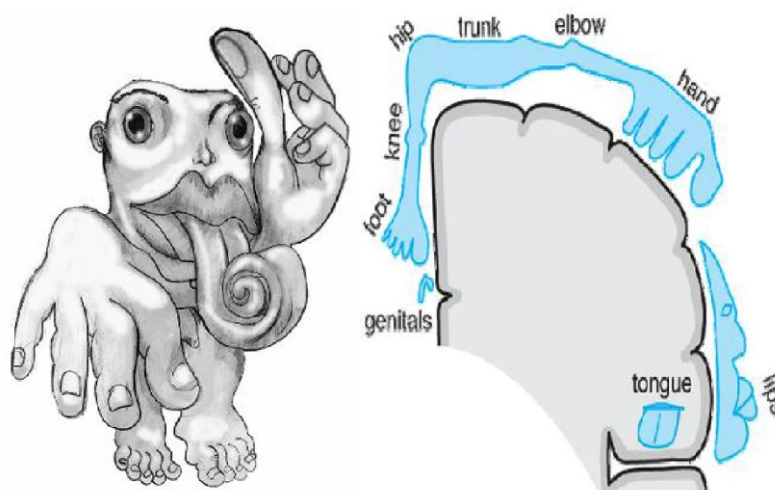
Lanneselän liikekontrollia ja sen yhteyttä alaselkäkipuihin on tutkittu paljon, muun muassa Luomajoen (2010) väitöskirjassa. Työssä haluttiin hieman laajentaa tätä ajatusta ja tutkia voiko lihaskireyksillä olla yhteys liikekontrollin häiriöön ja sillä taas yhteys rasisperäisiin polvikipuihin. Lanneselän liikekontrollista puhuttaessa on todettu, että liikettä kontrolloidaan kolmen mekanismin kautta. Nivelet, välilevyt ja nivelsiteet passiivisesti rajoittavat liikettä, lihasjärjestelmä aiheuttaa aktiiviset liikkeet ja hermojärjestelmä kontrolloi ja koordinoi liikkeitä laskevien ja nousevien hermoratojen kautta. (Luomajoki 2010, 8-9.)

Hermojärjestelmän kontrolli on tuntemuksien ja tahdonalaisten toimintojen vuorovaikutusta. Nousevat hermoradat tuovat tietoa lihasten, jänteiden, faskian ja nivelten reseptoreista aivoihin. Nousevat hermoradat ovat erittäin tärkeitä asennon ja liikekontrollin kannalta. Nämä radat ovat selänpuoleiset (dorsal column-medial lemniscus) ja anterolateraalinen järjestelmä. Selänpuoleinen järjestelmä välittää tietoa kosketuksesta ja paineesta, kun taas anterolateraalinen järjestelmä välittää tietoa kivusta, lämpötilasta, kovasta kosketuksesta ja paineesta. Talamuksessa hermoradat yhdistyvät ja siirtävät tiedon somatosensoriselle aivokuorelle. Tästä eteenpäin aivot päättävät, onko saatu informaatio tarpeellista ja tarvitaanko informaation pohjalta toimenpiteitä vai ei. Myös näköjärjestelmällä on iso rooli nousevien hermoratojen tiedon käsittelyssä. Näköärsyksen avulla aivot ja somatosensorinen kuori tulkitsevat onko saatu informaatio paikkansapitävää, ovatko asennot oikeanlaisia ja

suoritetaanko liikkeet oikein. Pään asennosta saatu tieto vestibulaarisen järjestelmän kautta vaikuttaa myös aivojen päätökseen, siitä tarvitaanko toimenpiteitä. Jos tulkintana on toimiminen aktivoituvat premotorinen ja motorinen aivokuori. Tämä aktivoi kortikospinaalisen juosteen laskevat hermoradat. Lopulta alaspäin menevä informaatio saapuu toimenpiteen suorittavan segmentin ventraaliseen sarveen. Tästä perifeeriset afferentit motoneuronit sytyttävät lihakset, joista taas tulee tietoa nousevaa rataa pitkin ylöspäin, siitä tarvitseeko jännitystä pitää yllä vai voiko sen lopettaa. (Luomajoki 2010, 17-18.)

Hermojärjestelmän toiminta perustuu siihen mikä on ihmiselle tyypillinen toimintamalli. Impulssit ja hermoradat, joita käytetään paljon, vahvistuvat ja niiden käyttö helpottuu. Mikäli jotain toimintoa suoritetaan jatkuvasti, se automatisoituu hermojärjestelmän kautta. Ja vastaavasti hermoradat, joita ei käytetä tai tarvita, heikkenevät. Hermojärjestelmä toimii periaatteella, käytä sitä tai menetä se ("use it or lose it"). Juuri tämän takia ihmisillä on vääränlaisia liikemalleja, he ovat tottuneet niihin, eivätkä huomaa tai ole tietoisia siitä, mitä heidän kehossaan tapahtuu. (Luomajoki 2010, 18.)

Pikkuaivot saavat tietoa motoriselta aivokuorelta laskevia hermoratoja pitkin, myös basaalgangliot ovat mukana koordinoimassa eri lihasten ja lihasryhmien osallisuutta liikkeeseen. Pikkuaivojen tehtävänä on hienosäätää ja ajoittaa eri lihasten toimintaa tietyn toiminnon aikana. Basaalgangliot taas ovat pitkälti vastuussa liikkeiden tarkkuudesta ja koordinaatiosta eri raajojen suhteen. Tuntoaivokuori rekisteröi mistä päin kehoa tietty ärsyke on tullut. Eri kehonosat ovat edustettuna hyvin eri suhteissa aivokuorella. Kuvassa 5, jota kutsutaan homonculukseksi, näkyy isompana ne alueet, joista saadut tuntoärsykkeet havaitaan voimakkaammin. (Butler & Moseley 2003) Tietyn tuntoärsyksen edustama alue voi kuitenkin kasvaa aivokuorella, mikäli sitä harjoitetaan, tai ihminen käyttää tietämättään kehoaan eri tavalla. On olemassa todisteita, että kipupotilailla aivokuoren tuntoalueet poikkeavat normaalista. (Luomajoki 2010, 18-19.)



Kuva 5: Homunculus (Butler & Moseley 2003.)

8 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää alaraajojen lihaskireyksien ja lanneselän liikekontrollin yhteyttä rasisperäisiin polvivaivoihin nuorilla urheilijoilla. Tarkoituksena on tarjota tietoa Mäkelänrinteen lukion urheilulinjalle mahdollisista ennakoitavista tekijöistä rasisperäisten polvivaivojen taustalla. Tarkennetut tutkimuskysymykset ovat:

1. Testien tulosten yhteys rasisperäisiin polvivaivoihin
2. Aiheuttaako alhaisempi nivelen liikelaajuus pidempikestoisen rasisvamman
3. Lonkan passiivisen fleksioliikelaajuuden yhteys sitting knee extension -testin tulokseen

9 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön piirteiden johdosta työssä käytetty tutkimusmenetelmä on määrällinen eli kvantitatiivinen. Määrällinen tutkimusmenetelmä on tutkimustapa, jossa tietoa tarkastellaan numeerisesti. Se vastaa kysymykseen kuinka paljon tai miten usein. (Vilka 2007, 13-14.) Karkeasti kuvaten määrällisen tutkimuksen ominaispiirteiksi kuvataan tiedon strukturointi, mittaaminen, tiedon esittäminen numeroin, tutkimuksen objektiivisuus ja vastaajien suuri lukumäärä. (Vilka 2007, 13.) Strategia, jota päädyttiin käyttämään, on survey-tutkimus, koska sen avulla saadaan vastauksia haluttuihin kysymyksiin. Opinnäytetyössä kuuden kuukauden vammaseuranta on merkittävässä osassa, jonka vuoksi voidaan puhua pitkittäistutkimuksesta. Pitkittäistutkimuksessa seurataan tietyn ajan jakson aikana tapahtuvia muutoksia. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2013, 134, 177-178.)

9.1 Mittausmenetelmät

Mittarin sekä mittauksen on oltava toistettava (reliaabeli), jotta se olisi luotettava (validi). Vaikkakin mittauksen luotettavuutta on usein vaikea mitata, tulisi sitä mittausmenetelmää tarkasteltaessa pohtia. Reliabiliteetillä eli toistettavuudella tarkoitetaan mittausvirheen vaikutusta mittaustulokseen. Sillä kuvataan sitä, miten samanlaisia eri kerroilla tai eri aikoina tehtyjen mittauksen tulokset ovat. Mittauksen validiteetti eli luotettavuus puolestaan kuvaa sitä kuinka hyvin mittaus tai mittari mittaa sitä asiaa, jota sen oletetaan mittaavan. (Talvitie, Karppi, Mansikkamäki 2006, 120.) Nämä molemmat ominaisuudet kuuluvat hyvän mittauksen ja mittarin kriteereihin sen lisäksi, että niiden tulisi olla myös kansainvälisesti tunnettuja ja yleisesti hyväksyttyjä. Muita mittaustuloksen luotettavuutta parantavia tekijöitä ovat mm. mittaajan toiminta mittaustilanteessa; ohjeiden noudattaminen, mittauksen suorittaminen aina samalla tavalla sekä ohjeiden antotapa mitattavalle. Myös mitattavan toiminta mittaustilanteessa vaikuttaa mittauksen luotettavuuteen muun muassa pukeutumisellaan ja motivaatiollaan. (Karppi & Vaara 2006.)

Liikkuvuuksien mittaamiseen valittiin passiivinen suoran jalan nostotesti, jolla testataan takareiden liikkuvuutta ja modifioitu Thomasin testi, jolla puolestaan saadaan testattua sekä lonkankoukistajien- ja etureiden, että IT(tractus iliotibialis)-jänteen liikkuvuus. Lisäksi testataan lannerangan fleksiokontrollihäiriötä sitting knee extension testin mukaisesti. Alla kerrotaan tarkemmin valituista testeistä sekä siitä, miksi kyseisiin testeihin ja mittareihin päädyttiin.

On loogista ajatella, että kireät takareiden lihakset vaikuttavat alaselän liikekontrolliin ja saattaisivat aiheuttaa fleksiokontrollihäiriötä, niiden origon vuoksi. Mekanismin tähän uskotaan olevan kireiden takareisin aiheuttama lantionkorin posteriorinen kallistuminen ja täten altistuminen alaselän fleksiolle. (Magee 2006, 477, 482-483.) Aiempi tutkimusnäyttö tukee tätä ajattelua, sillä on todettu, että suhteessa kireät takareidet aiheuttavat liikkuvan lannerangan. Tässä ajattelussa todetaan takareisien kireyden rajoittavan lonkkien fleksiota, joka johtaa lanneselän kompensatoriseen fleksioon. Puhutaan suhteellisen liikkuvuuden ja suhteellisen jäykkyyden yhteyksistä. Tutkitaan löytyykö vastaavaa yhtäläisyyttä takareisien kireyksien ja liikekontrollin suhteen kerätystä aineistosta ja vaikuttavatko mahdolliset liikekontrollin häiriöt kineettisessä ketjussa polvien rasitusperäisiin vammoihin. (Comerford & Mottram 2012, 45-46.)

9.1.1 PSLR

Takareiden lihaskireyttä voidaan mitata eri tavoin. Eri testeistä valittiin juuri passiivisen suoran jalan nostotesti, koska se on kansainvälisesti ja monissa tutkimuksissa käytetty testi,

sen lisäksi testin reliabiliteetin on todistettu olevan korkea. (Witrow ym. 2003; Gabbe ym. 2004; Tong 1983.) PSLR testaa sekä takareiden liikkuvuutta, että neuraalirakenteita ja onkin yksi yleisimmistä alaraajoille käytetyistä neurologisista testeistä. (Magee 2008, 559; Gabbe ym. 2004.) PSLR:n testauksesta on myös helppo jatkaa modifioituun Thomasin testiin, koska molemmat testit suoritetaan samasta alkuasennosta, näin edistetään testaustilanteen sujuvuutta.

Passiivisen suoran jalan nostotestissä mitattava makaa selinmakuulla tasaisella alustalla vartalo ja alaraajat suorana samassa linjassa. Molemmat jalat testataan erikseen. Testin aluksi mitattavaa pyydetään rentoutumaan. Tämän jälkeen mittaja ottaa mitattavan jalan kantapäästä kiinni ja asettaa toisen kätensä polven yläpuolelle varmistaakseen, että polvinivel pysyy ojennettuna koko testin ajan. Testattavaa jalkaa nostetaan hitaasti suorana niin, että liike tapahtuu lonkkanivelestä, kunnes testattava ilmaisee venytyksen, kivun tai epämukavuuden tunteesta. Jalkaa pidetään testauksen ajan hieman sisärotaatioissa, jotta jalka ei pääse ulkorotaatioon. Jalan ja vaakatason välinen astekulma kirjataan ylös. (Magee 2008, 559; Gabbe ym. 2004; Tong 1983.) Testin tuloksia tarkastellessa tulee ottaa huomioon, että 70 asteen jälkeen liikerajoitus voi johtua myös lannerangan alueen nivelperäisistä syistä kuten fasettinivelistä tai ristisuoliluunivelistä (SI-nivel) (Magee 2008, 564).

PSLR testissä voidaan käyttää mittarina muun muassa goniometriä, myrin mittaria tai inklinometriä asteluvun saamiseksi (Gabbe ym. 2004; Tong 1983.) Jos testissä käytetään myrin mittaria, niin se kiinnitetään tarraremmillä polven ulkoreunalle nivelraon kohdalle ja mittari nollataan. Käytettäessä goniometriä, sen astelevy asetetaan reisiluussa sijaitsevan ison sarvennaisen päälle, toinen pää mittarista asetetaan osoittamaan latelaarisen malleolin suuntaan ja toinen kehon aksiaaliseen suuntaan. (Tong 1983.) Christina Tongin (1983) tutkimuksessa PSLR:n testaamisessa havaittiin, että myrin mittarilla testi on mukavampi toteuttaa ja siitä on helpompi lukea tarkka tulos, kuin että käyttäisi goniometriä tai mittaisi silmämääräisesti. Goniometrillä mitattaessa tarvitaan kaksi henkilöä, toinen tekee suoran jalan noston ja toinen henkilö tekee mittauksen (Witvrouw ym. 2003; Tong 1983). Vaikka goniometrillä mitattaessa mittausta olisi tekemässä kaksi henkilöä, jalkaa nostaessa reisiluussa sijaitseva iso sarvennainen (*trochanter major*) liikkuu astelevyn keskeltä pois, tehden näin mittauksesta tuloksesta epäluotettavan (Tong 1983). Koska tarkoituksena on toteuttaa PSLR testaus yksin, testin mittariksi valittiin myrin. Näin testaukseen ei tarvita kahta henkilöä, vaan testaja pystyy itse suorittamaan sekä suoran jalan noston että mittauksen.

9.1.2 Modifioitu Thomasin testi

Vaikka useissa tutkimuksissa on käytetty Oberin testiä arvioimaan IT-jänteen kireyttä ja vatsamakuulla suoritettua passiivista polven fleksiota etureisien kireyden mittaamiseen. Modifioitu Thomasin testi valittiin, koska se testaa kaikkia kolmea lihasta ja mittauksiin käytettävä aika vähenee näin huomattavasti. (Piva ym. 2006; Puniello 1993; Selfe ym. 2013.)

Testin tarkoituksena on mitata lihaskireyksiä lonkankoukistajista (m. iliopsoas), etureisistä (m. quadriceps) ja reiden ulkosivujen lihaskalvorakenteista (tensor fascia latae/Iliotibial Band). (Halabchi ym. 2013; Harvey 1998.) Testin tulosta tulkittaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon myös mahdollinen virheellinen positiivinen tulos, sillä lihaskireyksien lisäksi voi liikelaajuutta rajoittaa myös kapsulaarinen kireys tai nivelsiteistä johtuva liikevaja. Mikäli lonkkanivelen liikelaajuutta rajoittaa nivelkapselin kireys, ovat todennäköisimmät liikerajoitukset fleksioon, abduktioon ja mediaalirotaatioon. (Magee 2006, 28.) Testiasento on seuraavanlainen: koehenkilö makaa selällään hoitopöydän reunalla, niin että hänen jalkansa pääsevät roikkumaan pöydän päädystä. Aluksi koehenkilö on molemmat polvet rinnan päällä, näin saadaan lanneselkä tasaiseksi hoitopöytää vasten, sitten hän laskee toisen alaraajansa rennoksi, niin että painovoiman vaikutus alaraajan asentoon on maksimaalinen, tästä asennosta voidaan tulkita mahdollisia lihaskireyksiä. (Clapis ym. 2008; Gabbe, Bennell, Wajswelner & Finch 2004; Harvey 1998.)

Lonkankoukistajien kireys mitataan joko asettamalla goniometri trochanter majorin päälle ja siitä seurataan reisiluun kulman muutosta suhteessa lantioon, tai asettamalla inklinometri (Myrin-mittari) proksimaalisesti patellan yläpuolelle. Eli seurataan siis lonkan ekstensiota. Etureiden kireys mitataan seuraamalla polvinivelen kulmanmuutosta fleksioon, joko goniometrillä laittamalla se polven ulkoreunalle nivelraon kohdalle tai asettamalla inklinometri sääriluun päälle. Reiden ulkosivun kireys mitataan seuraamalla reisiluun kulman muutosta loitonnuksen suhteessa lantioon, goniometri asetetaan anteriorisen suoliluun harjun (ASIS) päälle. (Gabbe ym. 2004; Harvey 1998.) Yleisimmät kapsulaariset kireydet eivät siis rajoita lonkan liikelaajuutta testissä tulkittaviin suuntiin, mutta kapseli voi olla kireä kuitenkin myös näihin liikesuuntiin. Polvinivelessä tilanne taas on toinen, eli yleisin kapsulaarinen kireys rajoittaa liikelaajuutta juuri fleksioon. (Magee 2006, 28.) Goniometrin valittiin modifioitun Thomasin testin mittariksi, koska sillä mittaus on nopea suorittaa ja se on tässä testissä yleisesti käytetty mittari. (Harvey 1998.)

9.1.3 Sitting knee extension

Sitting knee extension -testi valittiin Luomajoen testipatteristosta, sen vuoksi, että se oli helppo yhdistää aiempiin testeihin, eikä asentoa tarvinnut merkittävästi vaihtaa. Sen lisäksi

testi on saanut hyvät luotettavuusarvot, kappa-arvo 0,8. Testin suoritustapa oli seuraava: koehenkilö istuu pöydällä, polvitaiepeet lähes kiinni pöydän laidassa, istuma-asento on suorassa ja lanneselän lordoosi korjattuna. Sääret roikkuvat vapaina pöydän laidalta. Testiliike on yhden polven suoristaminen kerrallaan niin, että samalla alaselkä pysyy paikallaan. Ohjeistus oli kaikille samanlainen, ”lähde suoristamaan polveasi yksi jalka kerrallaan niin suoraksi kuin pystyt, ja älä anna alaselkäsi liikkua, eli pidä se paikallaan”. Mikäli suoristusta ei ymmärretty, annettiin esimerkkisuoritus. Mikäli testitulokset vaikuttivat positiiviselta, annettiin koehenkilölle muutama yritys korjata liike oikein suoritetuksi. (Luomajoki, Kool, de Bruin & Airaksinen 2007.)

Kuten Luomajoki ym. (2007) myös me tulimme päätökseen, että vain selkeät liikekontrollin häiriöt huomioidaan. Sillä testiliikkeet eivät olleet koehenkilöille tuttuja. Tämän lisäksi, mikäli testisuoritus koheni huomattavasti seuraavilla yrityksillä, ei kirjattu löydöksiä. Oikea suoritustapa testissä oli: suora istuma-asento korjatulla lanneselän lordoosilla ja henkilö pystyi suoristamaan polvensa ilman lanneselän liikettä fleksioon. Virheellinen suoritustapa oli alaselän liikkuminen fleksioon testin aikana, eikä henkilö tunnistanut liikettä alaselässä.

Lihaskireyksien vaikutuksia lantionkorin asentoon on aiemmin ehdotettu ja tätä ilmiötä on kutsuttu lantion ristikkäissyndroomaksi (”pelvic crossed syndrome”). Se, miten kireät lihakset ja niiden mahdollinen vaikutus lantionkorin asentoon, vaikuttaa lanneselän liikekontrolliin, on mielenkiintoinen kysymys. (Magee 2006, 482-483.)

Kun testataan liikekontrollia, täytyy varmistaa, että henkilö osaa suorittaa liikkeen ja ymmärtää miten liike kuuluisi suorittaa. Tällöin testin tulosta voidaan tulkita niin, ettei henkilö pystynyt suorittamaan toivottua liikettä, eikä siksi ettei hän ymmärtänyt sitä. (Segarra, Dueñas, Torres, Falla, Jull, & Lluch 2015)

9.2 Mittausprotokolla

Mittaustilanteessa ajan minimoimiseksi testit suoritettiin seuraavassa järjestyksessä. Aluksi selinmakuulla Myrin-mittarin asetettiin polvilumpion yläpuolelle, jonka jälkeen suoritettiin passiivinen suoran jalan nostotesti, sen jälkeen pyydettiin koehenkilö siirtymään aivan pöydän reunalle ja samalle jalalle suoritettiin modifioitu Thomasin testi. Koska Myrin-mittari oli patellan yläpuolella sai siitä helposti heti mitattua lonkankoukistajien kireyden. Sen jälkeen otettiin Myrin pois ja mitattiin etureisien, sekä IT-jänteen kireydet goniometrillä. Tämän jälkeen suoritettiin samanlainen mittaus myös toiselle alaraajalle. Sen jälkeen koehenkilö pyydettiin istumaan pöydän laidalle ja testattiin liikekontrollihäiriö.

10 Vammaseurannan periaatteet

Kirjallisuudessa on paljon erilaisia vammaseurannan tapoja ja vammaksi luettavien tapahtumien luokittelua. Osassa vammaksi luokitellaan jo sekin, että urheilija joutuu lääkintähenkilöstön tutkittavaksi. (Deitch & ym. 2006.) Vanderlei ym. (2013) luokittelivat vammaksi tutkimuksessaan tapaukset, joissa urheilun seurauksena aiheutunut fyysinen oire johti vähintään yhden päivän urheiluun osallistumiskelvottomuuteen. Yhdysvaltain yliopistourheilussa käytettävässä vammaseurantamanuaalissa taas linjaukset olivat (1) vamman täytyi tapahtua joko peli tai harjoitustapahtumassa ja (2) se vaati lääkintähenkilön tutkimusta ja (3) se rajoitti urheilijan osallistumista urheiluun tai esti sen kokonaan vähintään yhden päivän ajaksi. Tässä protokollassa vakavaksi vammaksi luokitellaan vammat, jotka pitävät urheilijan sivussa toiminnasta yli kymmenen päivää. (Dick, Agel & Marshall 2007.)

Useissa tutkimuksissa eriteltiin akuutit vammat ja rasitusvammat toisistaan. (Borowski, Yard, Fields 2008; Agel & ym 2007; Dick, Hertel, Agel, Grossman & Marshall 2007.) Mutta harvassa oli tehty selvää erottelua siitä miten akuutti ja rasitusvamma erotellaan toisistaan. Agel ym. (2007), sekä Dick ym. (2007) luokittelivat kaikki tulehdustilat, rasitusmurtumat tai polven-, patellan-, nilkan-, kantapään- tai jalkateräntendiniitit rasitusperäisiksi vammoiksi, ilman sen tarkempaa määrittystä. Sen sijaan Cumps, Verhagen ja Meusen (2007), tekivät selkeän erottelun akuuttien vammojen, sekä rasitusvammojen suhteen, jota myöhemmin käyttivät myös Aerts ja kumppanit (2013)(Kuvio 3). Tässä jaottelussa rasitusvamman määritelmät olivat: fyysinen epämiellyttävyys, joka on alkanut epämääräisesti, kipu ja/tai jäykkyys tuki- ja liikuntaelimistössä, oireilee urheilun aikana ja/tai sen jälkeen, jatkui vähintään kolmen päivän ajan, näiden lisäksi poissuljettiin myös sairaudet ja väsymys. Akuutin vamman määritelmät taas olivat: urheiluvamma, jolla on yhtäkkinen ja selkeä syy/alku, vamma vaati jonkinlaista lääketieteellistä hoitoa kuten kylmähoito tai teippaus, vähintään yksi urheilutapahtuma jäi väliin sen johdosta, näiden lisäksi poissuljettiin lihaskrampit sekä kevyet ruhjevammat. Tämän jaottelun mukaan tehdään jaottelu akuutin ja rasitusvamman välillä. Koska terveydenhuollon ammattilaista ei ole jatkuvasti urheilijoiden käytettävissä, on kyseinen jaottelu riittävän yksinkertainen. Sen lisäksi siinä on otettu huomioon juuri rasitusvammojen määrittely. Tutkimukseen osallistuvilla annetaan tieto heidän velvollisuudestaan ilmoittaa meille kyseisten määritelmien täyttämät rasitusvammat. Heidä, sekä heidän valmentajiaan muistutetaan tietyin väliajoin mahdollisten vammojen ilmoittamisesta.

Vammaseurannan pituus vaihtelee huomattavasti eri tutkimuksissa. (Lauersen, Bertelsen, & Andersen 2014.) Mutta yleisesti on käytetty kokonaisia pelikausia tai peräkkäisiä kausia. (Agel & ym. 2007; Dick & ym. 2007.) Tutkimuksessa vaikeuksia tuottaa kausien lomittain oleminen,

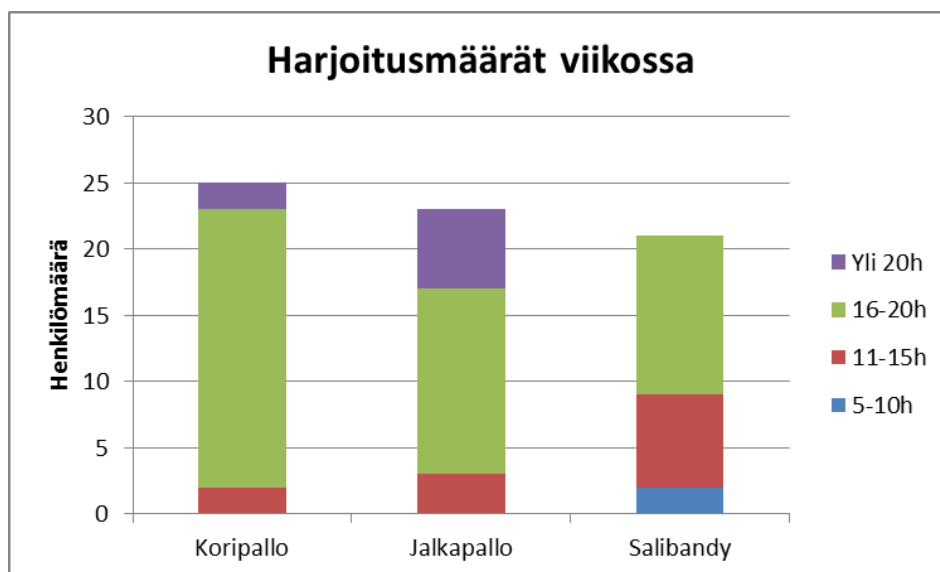
jalkapallo kausi loppuu samoihin aikoihin kuin salibandy- ja koripallokaudet alkavat. Tästä syystä päädyttiin Pasasen ym. (2008) käyttämään kuuden kuukauden seurantajaksoon. Sen lisäksi kyselylomakkeilla kerättiin kuuden kuukauden vammahistoria, polvien osalta. Tutkimuksessa poissulkukriteeriksi asetettiin, jos viimeisen kuuden kuukauden aikana on ollut leikkaus. Sillä tämä saattaisi vaikuttaa testatessa nivelen liikelaajuuteen ja antaa täten virheellisen tuloksen. Vaikka leikkauksen jälkeen kullekin yksilölle luonnollinen liikelaajuus palautuu luonnollisesti huomattavasti ennen kuuden kuukauden rajaa, raja asetettiin näin isoksi, sillä silloin leikkauksesta olisi pitänyt palautua jo normaaliin harjoitusvahvuuteen, jopa jos kyseessä oli eturistisideleikkaus, josta paluu harjoituksiin on ennustettavissa noin kuuden kuukauden kohdalla. Näin oli 92,5 % tapauksista eräässä tutkimuksessa. (Adams, Logerstedt, Hunter-Giordano, Axe, & Snyder-Mackler 2012.) Toisena poissulkukriteerinä oli, mikäli henkilöllä on testaushetkellä polvivaivoja. Ottamalla tämän huomioon poissuljetaan positiiviset löydökset, jotka eivät olleet kehittyneet seurantajakson aikana.

11 Aineiston tulkinta ja tulokset

Kerätty tieto analysoitiin IBM SPSS statistics 22.0 for Windows -ohjelmalla. Aineistosta laskettiin lajikohtaisesti keskiarvoja sekä keskihajontoja ja vertailtiin niitä keskenään. Ilmoitettujen polvikipuisten ja oireettomien urheilijoiden liikkuvuudet analysoitiin non parametrisellä Spearmanin rho testillä sekä laskettiin testattujen liikkuvuuksien keskiarvot ja verrattiin niitä keskenään. Sen lisäksi aktiivisen polven ekstensio liikelaajuuden yhteyttä lanneselän fleksioliikekontrolliin tutkittiin non parametrisellä Spearmanin rho testillä. Spearmanin rho testillä saadaan korrelaatioarvo välillä $[-1;1]$ sekä mitattua kahden muuttujan välistä lineaarista korrelaatiota. Korrelaatiokerroin (r) tulisi olla $r \leq -0,3$ tai $r \geq 0,3$, jotta riippuvuus muuttujien välillä on kohtalainen. (Julin 2013a.) Testi antaa myös merkitsevyystason (p -arvo), tämän raja-arvoksi yleensä terveys- ja sosiaalitieteissä on määritetty $p \leq 0,05$ eli 5 % tuloksista voi olla sattumaa. (Julin 2013b.)

Poissulkukriteereiden perusteella tutkimuksen ulkopuolelle jäi yhdeksän urheilijaa, tämän jälkeen tutkimukseen osallistuneita oli yhteensä 69, joista koripallon pelaajia oli 25, jalkapallon pelaajia 23 ja salibandyn pelaajia 21. Kerätty aineisto analysoidaan lajikohtaisesti niin esitietolomakkeen, kuin suoritettujen testien suhteen.

Esitietolomakkeen (Liite 2) perusteella kaikki koripallon pelaajat ilmoittivat pelialustakseen parketin/puulattian, kaikki jalkapallon pelaajat tekonurmialustan ja kaikki salibandyn pelaajat muovialustan. Harjoitusmäärät jakautuvat lajien kesken melko samankaltaisesti 16-20h vaihtoehdon ollessa selvästi yleisin. Kuitenkin kuviosta 4 voidaan lukea pieniä eroavaisuuksia määrien suhteen.



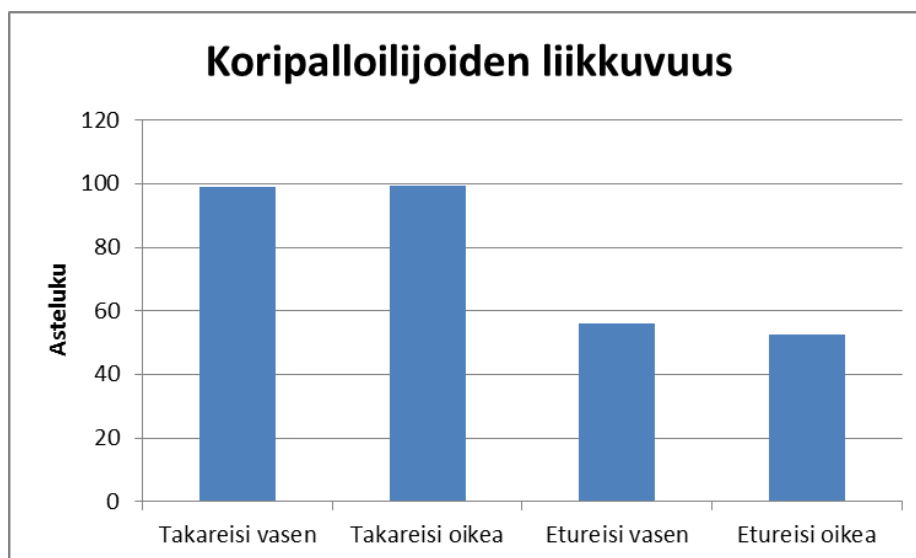
Kuvio 4: Urheilijoiden harjoitusmäärät tunteina viikossa

Koripallon pelaajien painoa ja pituutta kuvaavat arvot löytyvät taulukosta 8. Pituuden keskiarvo oli 182,4 cm ja keskihajonta 10,4 cm. Painon keskiarvo oli 70,8 kg ja keskihajonta 10,9 kg. Täytyy muistaa, että aineistossa on sekaisin tyttö- ja poikapelaajat, joka selittää suuren keskihajonnan arvon.

Statistics Koripallo			
		Paino	Pituus
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		70,84	182,44
Median		68,00	182,00
Std. Deviation		10,911	10,393

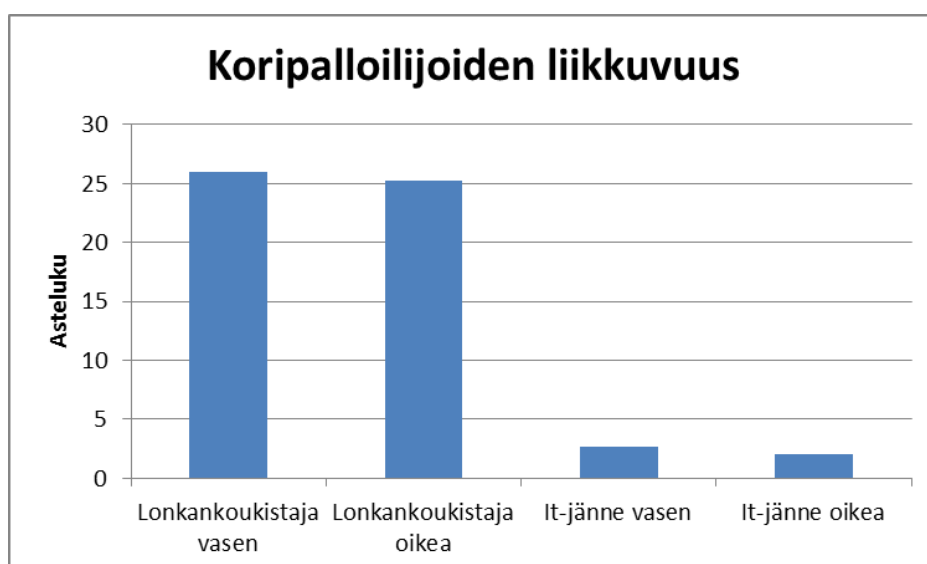
Taulukko 8: Koripallon pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta

Kuviossa 5 on koripallon pelaajien (tytöt ja pojat) taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman takareiden keskiarvo oli 98,9° ja keskihajonta 11,7°. Oikean takareiden keskiarvo oli 99,4° ja keskihajonta 11,0°. Vasemman etureiden keskiarvo oli 55,8° ja keskihajonta 8,5°. Oikean etureiden keskiarvo oli 52,6° ja keskihajonta 7,2°.



Kuvio 5: Koripalloilijoiden taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot

Kuviossa 6 on koripallon pelaajien (tytöt ja pojat) lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman lonkankoukistajan keskiarvo oli $25,9^{\circ}$ ja keskihajonta $10,2^{\circ}$. Oikean lonkankoukistajan keskiarvo oli $25,2^{\circ}$ ja keskihajonta $11,6^{\circ}$. Vasemman IT-jänteen keskiarvo oli $2,6^{\circ}$ ja keskihajonta $3,0^{\circ}$. Oikean IT-jänteen keskiarvo oli $2,0^{\circ}$ ja keskihajonta $3,2^{\circ}$.



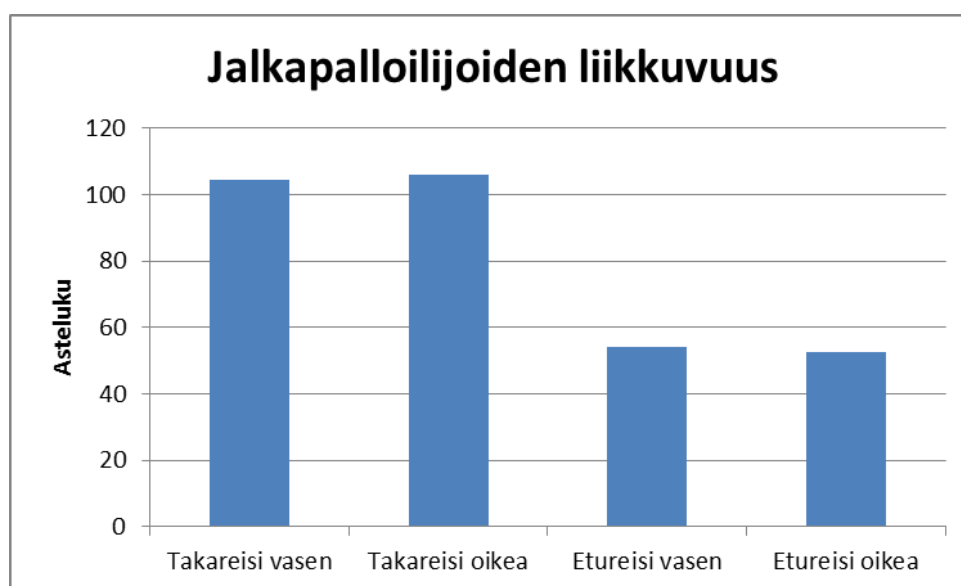
Kuvio 6: Koripalloilijoiden lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot

Jalkapallon pelaajien (tytöt ja pojat) painoa ja pituutta kuvaavat arvot löytyvät taulukosta 9. Pituuden keskiarvo oli 171,4 cm ja keskihajonta 8,5 cm. Painon keskiarvo oli 64,6 kg ja keskihajonta 6,4 kg.

Statistics Jalkapallo			
		Paino	Pituus
N	Valid	23	23
	Missing	0	0
Mean		64,61	171,48
Median		63,00	168,00
Std. Deviation		6,401	8,506

Taulukko 9: Jalkapallon pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta

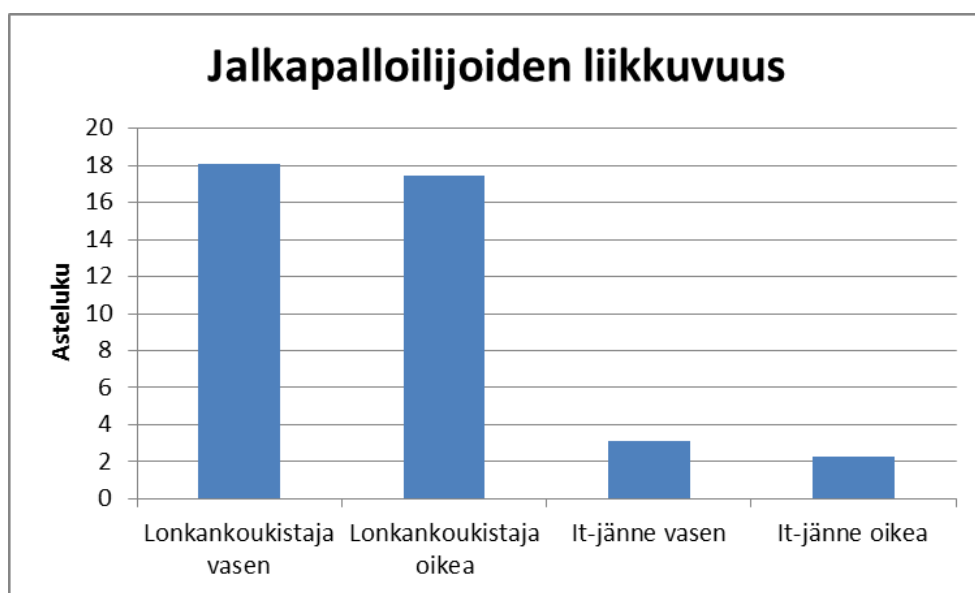
Kuviossa 7 on jalkapallon pelaajien (tytöt ja pojat) taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman takareiden keskiarvo oli 104,5° ja keskihajonta 16,5°. Oikean takareiden keskiarvo oli 106,0° ja keskihajonta 16,0°. Vasemman etureiden keskiarvo oli 53,9° ja keskihajonta 11,0°. Oikean etureiden keskiarvo oli 52,7° ja keskihajonta 8,9°.



Kuvio 7: Jalkapalloilijoiden taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot

Kuviossa 8 on jalkapallon pelaajien (tytöt ja pojat) lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman lonkankoukistajan keskiarvo oli 18,0° ja keskihajonta 8,9°. Oikean lonkankoukistajan keskiarvo oli 17,4° ja keskihajonta 5,2°. Vasemman IT-

jänteen keskiarvo oli $3,1^{\circ}$ ja keskihajonta $3,0^{\circ}$. Oikean IT-jänteen keskiarvo oli $2,2^{\circ}$ ja keskihajonta $3,5^{\circ}$.



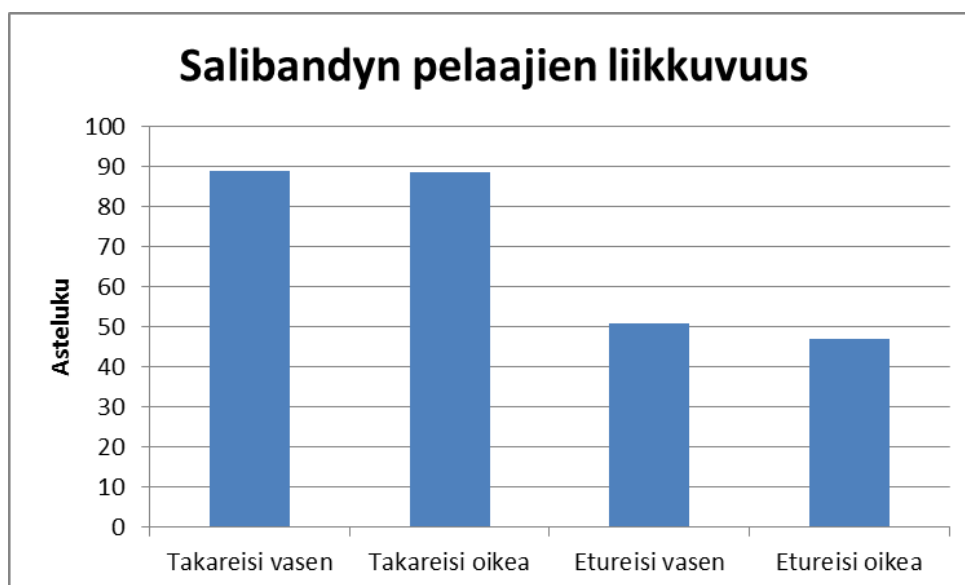
Kuvio 8: Jalkapalloilijoiden lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot

Salibandyn pelaajien (tytöt ja pojat) painoa ja pituutta kuvaavat arvot löytyvät taulukosta 10. Pituuden keskiarvo oli 178,2 cm ja keskihajonta 8,6 cm. Painon keskiarvo oli 70,0 kg ja keskihajonta 10,4 kg.

StatisticsSalibandy			
		Paino	Pituus
N	Valid	21	20
	Missing	0	1
Mean		70,00	178,25
Median		70,00	179,50
Std. Deviation		10,488	8,669

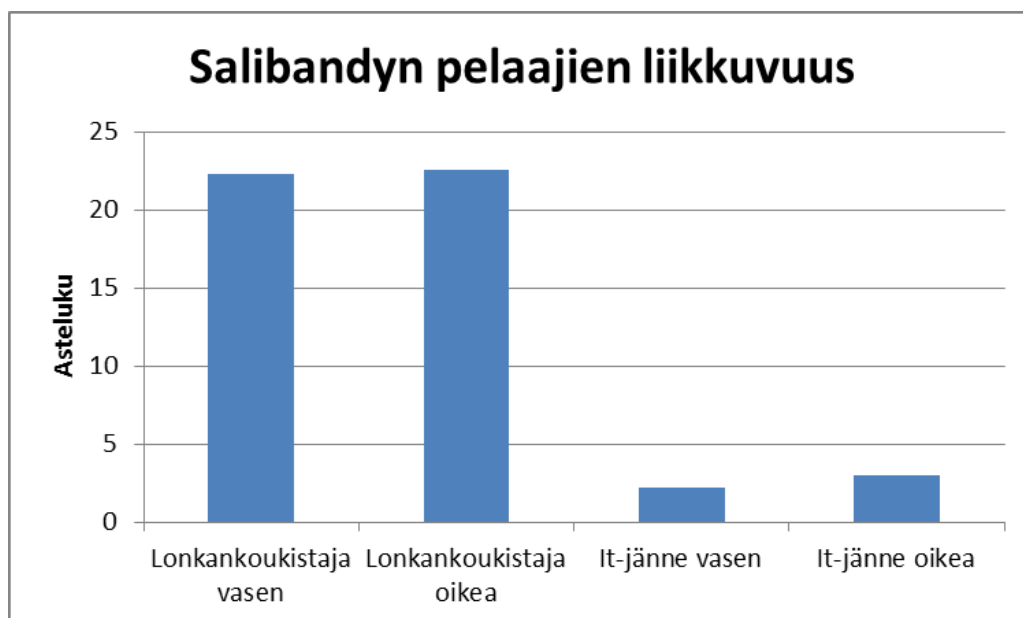
Taulukko 10: Salibandyn pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta

Kuviossa 9 on Salibandyn pelaajien (tytöt ja pojat) taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman takareiden keskiarvo oli $88,9^{\circ}$ ja keskihajonta $11,9^{\circ}$. Oikean takareiden keskiarvo oli $88,4^{\circ}$ ja keskihajonta $14,1^{\circ}$. Vasemman etureiden keskiarvo oli $50,8^{\circ}$ ja keskihajonta $11,0^{\circ}$. Oikean etureiden keskiarvo oli $46,9^{\circ}$ ja keskihajonta $11,9^{\circ}$.



Kuvio 9: Salibandyn pelaajien taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot

Kuviossa 10 on salibandyn pelaajien (tytöt ja pojat) lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot. Vasemman lonkankoukistajan keskiarvo oli $22,3^{\circ}$ ja keskihajonta $11,0^{\circ}$. Oikean lonkankoukistajan keskiarvo oli $22,5^{\circ}$ ja keskihajonta $10,0^{\circ}$. Vasemman IT-jänteen keskiarvo oli $2,2^{\circ}$ ja keskihajonta $4,0^{\circ}$. Oikean IT-jänteen keskiarvo oli $3,0^{\circ}$ ja keskihajonta $3,5^{\circ}$.



Kuvio 10: Salibandyn pelaajien lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot.

1. Testien tulosten yhteys rasitusperäisiin polvivaivoihin?

Yhteensä neljä henkilöä ilmoitti seurantajakson aikana polven alueen rasitusperäisistä kivuista. Kaikki neljä ilmoittautunutta olivat koripallonpelaajia. Tästä syystä vertasimme tuloksia pelkästään koripallonpelaajien kesken. Näin saamme hieman yksilöidymää tietoa mahdollisten eroavaisuuksien suhteen. Tähän tutkimuskysymykseen on haettu vastausta laskemalla polvivaivaisten ja ei polvivaivaisten testattujen liikkuvuuksien keskiarvot sekä analysoimalla liikkuvuudet non parametrisellä Spearmanin rho testillä. Liikkuvuuksien keskiarvoja (kuvio 11 ja kuvio 12) tulkittaessa voidaan todeta, ettei tässä tutkimuksessa urheilijoilla joilla ilmeni polvivaivoja ollut merkittävästi alhaisempi liikkuvuus verrattuna urheilijoihin, joilla ei ollut polvivaivoja. Non parametrisellä Spearmanin rho testillä analysoituna (taulukko 11 ja taulukko 12) ainoastaan vasemman jalan IT-jänteen liikkuvuuden suhteen löytyi kohtalainen korrelaatio ($r=0,307$), mutta p-arvo oli $>0,05$ (0,136), joten tulosta ei voida pitää tilastollisesti merkittävänä. Muut arvot jäivät kohtalaisen korrelaation ulkopuolelle.

	Rasitusvamma	Hamstrings vasen	Hamstrings oikea	Etureisi vasen	Etureisi oikea
Rasitusvamma Correlation Coefficient	1,000	,099	-,061	-,023	-,023
Sig. (2-tailed)		,638	,773	,914	,914
N	25	25	25	25	25

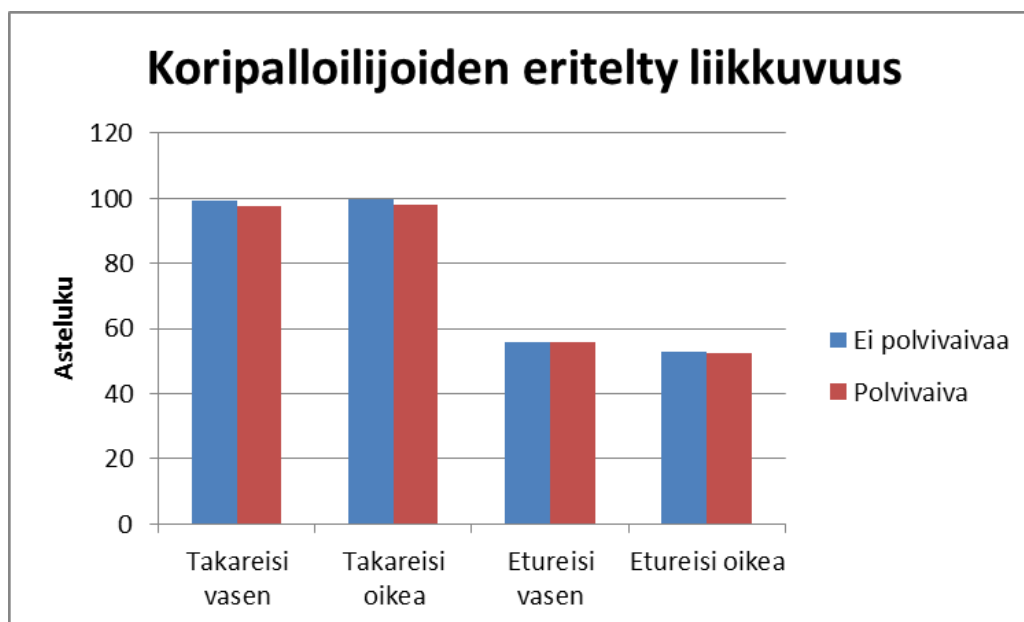
Taulukko 11: Rasitusvamman yhteys lihaskireyksiin

	liioVasen	liioOikea	ITVasen	ITOikea
Rasitusvamma Correlation Coefficient	-,069	-,015	,307	,281
Sig. (2-tailed)	,745	,942	,136	,173
N	25	25	25	25

Taulukko 12: Rasitusvamman yhteys lihaskireyksiin

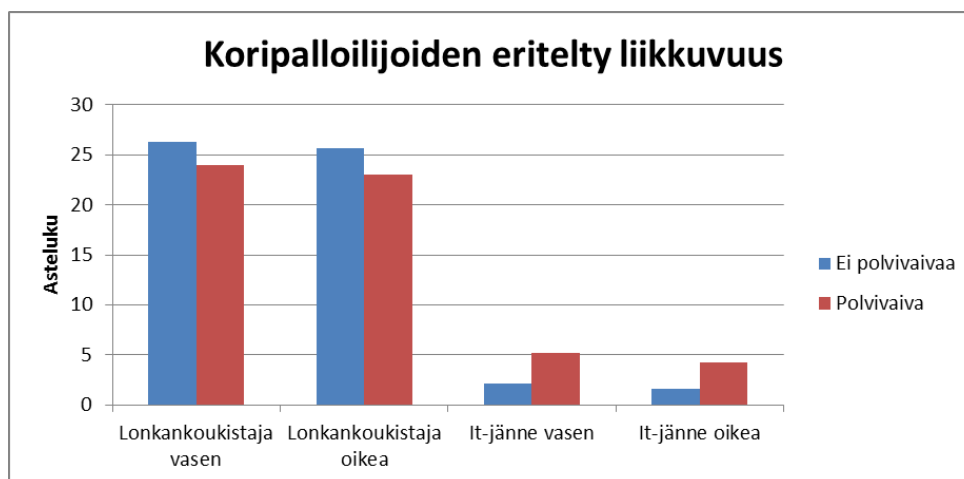
Kuviossa 11 näkyy ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten taka- ja etureidenlihas- liikkuvuuksien keskiarvot. Ei-polvivaivaisten vasemman takareiden keskiarvo oli $99,1^\circ$ ja polvivaivaisten $97,5^\circ$. Ei-polvivaivaisten oikean takareiden keskiarvo oli $99,6^\circ$ ja

polvivaivaisten $98,0^{\circ}$. Ei-polvivaivaisten vasemman etureiden keskiarvo oli $55,8^{\circ}$ ja polvivaivaisten $56,0^{\circ}$. Ei-polvivaivaisten oikean etureiden keskiarvo oli $52,6^{\circ}$ ja polvivaivaisten $52,5^{\circ}$.



Kuvio 11: Ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot.

Kuviossa 12 näkyy ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot. Ei-polvivaivaisten vasemman lonkankoukistajan keskiarvo oli $26,2^{\circ}$ ja polvivaivaisten $24,0^{\circ}$. Ei-polvivaivaisten oikean lonkankoukistajan keskiarvo oli $25,6^{\circ}$ ja polvivaivaisten $23,0^{\circ}$. Ei-polvivaivaisten vasemman IT-jänteen keskiarvo oli $2,1^{\circ}$ ja polvivaivaisten $5,2^{\circ}$. Ei-polvivaivaisten oikean IT-jänteen keskiarvo oli $1,5^{\circ}$ ja polvivaivaisten $4,2^{\circ}$.



Kuvio 12: Ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot

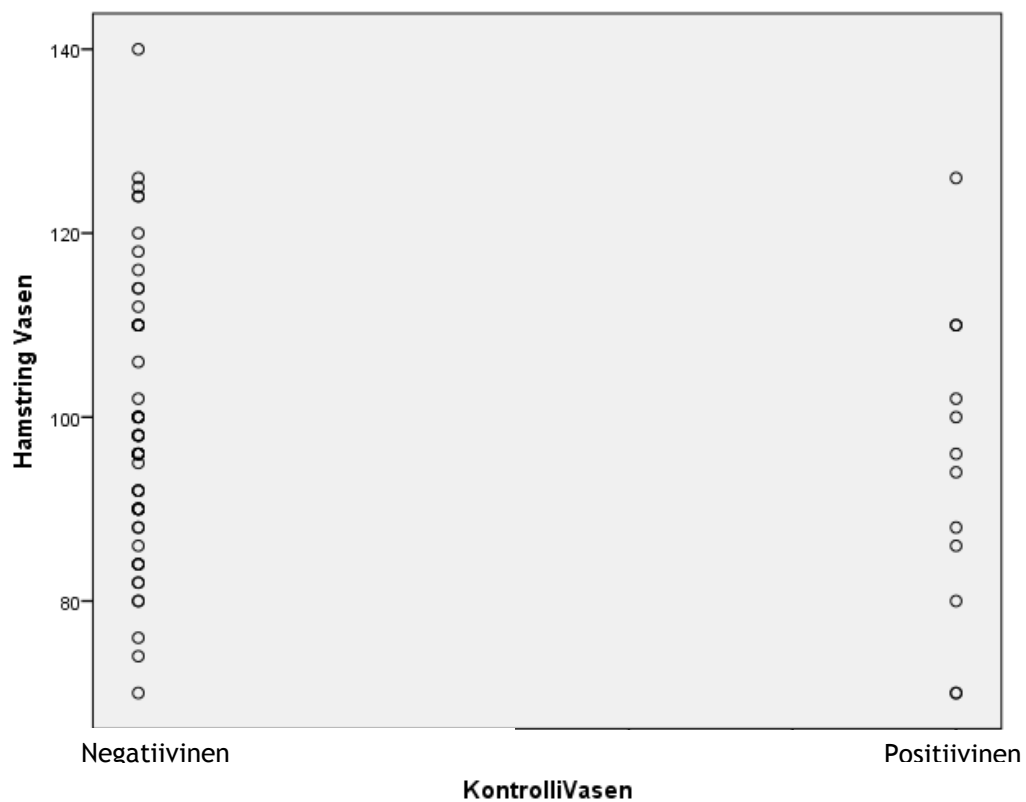
2. Aiheuttaako alhaisempi nivelen liikelaajuus pidempikestoisen rasitusvamman?

Tähän kysymykseen emme saaneet vastausta ollenkaan, sillä saamiemme ilmoitusten yhteydessä henkilöt eivät osanneet sanoa, kuinka kauan polvivaivajakso oli heillä jatkunut.

3. Passiivisen lonkan fleksioliikelaajuuden yhteys aktiivisen polven ekstensio liikelaajuuden lanneselän fleksiokontrolliin?

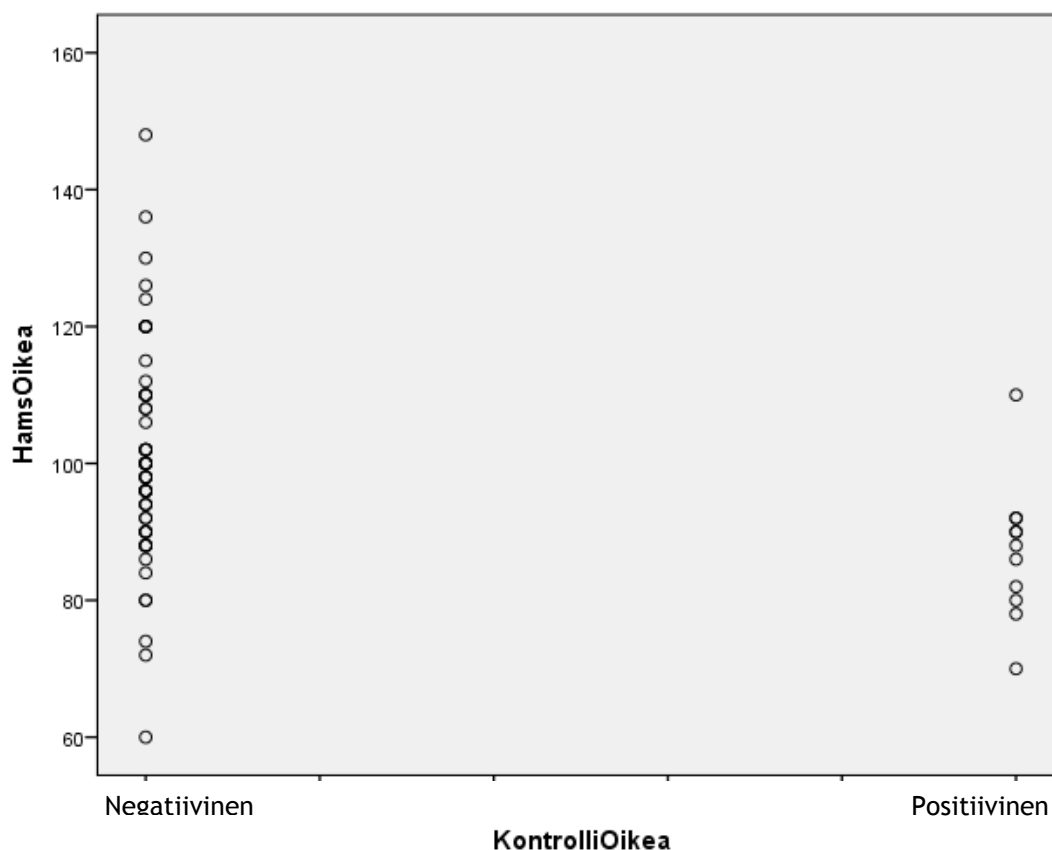
Tähän tutkimuskysymykseen on haettu vastausta analysoimalla non parametrisellä Spearmanin rho testillä aktiivisen polven ekstensio liikelaajuuden yhteyttä lanneselän fleksioliikekontrolliin. Tässä tutkimuksessa ei saatu merkittävää korrelaatiota passiivisen lonkan fleksioliikelaajuuden ja aktiivisen lanneselän fleksiokontrollin välille vasemmalla puolella $r=-0.087$ ja $p=0,479$. Oikealla puolella tulokset olivat päinvastaiset, tuloksissa aineistosta löydettiin kohtalainen korrelaatio ja se oli myös tilastollisesti merkittävä $r=-0,373$ ja $p=0,002$.

Kuviossa 13 voidaan todeta, että positiiviset liikekontrollihäiriö tulokset ovat jakautuneet tasaisesti koko liikelaajuus akselin mukaan. Tästä syystä korrelaatiota ei ole.



Kuvio 13: Vasemman takareiden liikkuvuuden vaikutus liikekontrolliin

Kuviosta 14 näkee, että oikealla puolella positiiviset liikekontrollihäiriö tulokset ovat sijoittuneet alhaisempiin astelukuihin. Tämän vuoksi negatiivinen korrelaatio käy toteen.



Kuvio 14: Oikean takareiden liikkuvuuden vaikutus liikekontrolliin

12 Pohdinta

Keräämämme aineiston perusteella tuloksia voidaan tulkita kyseisten laji- sekä ikäryhmien suhteen. Mutta myös niiden suhteen tuloksiin on suhtauduttava varauksella otoksen pienehkön koon vuoksi. Testien tuloksiin vaikuttavana tekijä voidaan pitää, että osa urheilijoista oli lämmitellyt tai harjoitellut, osa taas testattiin ennen harjoituksen alkua. Tämä on osaltaan voinut vaikuttaa testien tuloksiin arvoja nostamalla tai laskemalla. Päädyimme kyseiseen toimintamalliin, koska valmentajien toivomuksena oli, ettei testaaminen vaikuta harjoitustapahtuman kulkuun.

Tästä huolimatta testaustilanne pyrittiin suorittamaan hyvien mittauskäytänteiden mukaisesti. (Karppi & Vaara 2006) Mittaustuloksen luotettavuutta paransi, että testauksessa huomioitiin seuraavat seikat: Kellonajat olivat kaikilla 8-10 välillä, jolloin testauksen ajankohta oli kaikille lähes sama. Kaikille testattaville pidettiin samanlainen lyhyt tilanteeseen ohjeistus. Urheilijoilla kaikilla oli päällään testauksen mahdollistava kevyt pukeutuminen. Testit suoritettiin ja tulkittiin kaikilta samalla tavalla, vaikka huomasimme, että suoritimme yhden testin eritavalla kuin olimme mittausprotokollassa kuvanneet.

Viitearvot suoritettujen testien kohdalla aiemmissa tutkimuksissa olivat seuraavia: Etureisi 52,51 astetta, IT-jänne 15,57°, lonkankoukistajat -11,91° (Harvey 1998). Witrouw ym. (2003) tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että takareiden liikkuvuuden jäädessä alle 90°, voidaan puhua lihaskireydestä, koska tällöin riski loukkaantua on merkittävä. Ainoastaan salibandyn pelaajien takareisien liikkuvuuden keskiarvot jäivät alle 90°. Kuitenkaan heistä kukaan ei työssämme ilmoittanut polvikivusta.

Gaudreault, Fuentes, Mezghani, Gauthier & Turcot (2013) tulivat tutkimuksessaan tulokseen, jossa IT-jänteen liikkuvuus, toisin sanoen reisiluun abduktio tai adduktio, oli 3,1°. Tämä tulos saavutettiin kuitenkin Oberin testillä. Tämä tulos on linjassa meidän mittaamamme tuloksen kanssa, joka selittyy sillä, että mittasimme juuri reisiluun abduktiota suhteessa torsoon. Jolloin teimme mittausprotokollasta poikkeavan virheen mittauksia suorittaessamme, emmekä mitanneet reiden kulmanmuutosta verrattaessa lantioon. Toinen heikkous mittauksissamme verrattaessa viitearvoihin oli, että suoritimme lonkankoukistajien mittauksen Myrin mittarilla. Tämän teimme nopeuttaaksemme ja helpottaaksemme mittaustilannetta. Tuloksia ei siis voi verrata lonkankoukistajien, eikä IT-jänteen tulosten suhteen aiempiin viitearvoihin, sillä osa käytetyistä mittausmenetelmistä ja mittareista olivat erilaisia. Tuloksia voidaan kuitenkin käyttää tulkitsemaan tämän tutkimuksen tuloksia.

Haasteeksi tutkimuksessa muodostui urheilijoiden sitouttaminen. Ryhmän kontrollointia vaikeuttavia tekijöitä olivat pienet erilliset ryhmät, jotka harjoittelivat eri paikoissa ja samaan aikaan. Jotta urheilijoilla olisi matalampi kynnys ilmoittaa mahdollisista vammoistaan tai kysyä kysymyksiä, ohjeistettiin heidät liittymään opinnäytetyön ajaksi Facebook-ryhmään nimeltä ”Märsky opinnäytetyö 2014”. Useista kehotuksista huolimatta ryhmään liittyi ainoastaan 13 henkilöä. Ryhmän lisäksi lähetimme urheilijoille kolme muistutusviestiä sähköpostitse, myös näissä kehoitettiin liittymään ryhmään. Kävimme myös seurantajakson puolivälissä muistutuskäynnillä kaikkien urheilijoiden harjoituksissa.

Näistä tekijöistä huolimatta saimme yhteensä neljä ilmoitusta polvikivuista. Aiempien tutkimusten perusteella olisi voitu olettaa ilmoitusten määrän olevan korkeampi. Tarkastellessa salibandy pelaajilla tehtyä tutkimusta, kauden aikana 35 % pelaajista kärsi loukkaantumisen. Näistä 30 % oli rasitusperäisiä vammoja, tarkkaa määrää polveen kohdistuneista vammoista ei kuitenkaan ollut. Laskennallisesti tutkimusotoksemme salibandy pelaajilla olisi ilmennyt kokonaisuudessaan noin kaksi rasitusperäistä vammaa, kuitenkin ilmoitusta polven rasitusperäisestä vammasta ei tullut. (Pasanen 2008a) Koripallon pelaajien polviperaisten rasitusvammojen esiintyvyys on aikaisemmissa tutkimuksissa ollut 1,5/1000 harjoittelutuntia. Suhteutettuna ilmoitettuihin harjoittelumääriin saadaan yhteismääräksi noin 10 000 harjoittelutuntia. Tästä voidaan tehdä laskelmallinen päätelmä, että polven rasitusvammoja olisi ilmennyt noin kuusi kappaletta. (Cumps ym. 2007) Jalkapallon pelaajien vammoista yhteensä 24 % on rasitusvammoja ja näistä polven alueella 17 %. Näiden tietojen

perusteella laskennallisesti aineistostamme olisi voinut olettaa yhtä ilmoitusta jalkapallon pelaajilta. (Faude ym. 2013)

Työn tuloksiin vaikuttavana tekijänä saattoi olla, että toinen tutkijoista teki töitä koripalloilijoiden kanssa. Tämä todennäköisesti alensi koripalloilijoiden kynnystä tulla ilmoittamaan kivuistaan. Tästä johtuen tulevaisuudessa voisi harkita vastaavanlaisissa tutkimuksissa, että seurantajakson ajan ryhmään olisi selkeä kontaktihenkilö. Tällöin paikalla olisi säännöllisesti henkilö, joka muistuttaa seurannasta ja mahdollisten kipujen ilmoittamisesta. Tämä kontakti voi olla valmentaja, toinen tutkija tai joku muu vastuuhenkilö, jonka tutkittavat näkevät usein.

Urheilijat, jotka ilmoittivat polvikivuista, eivät osanneet sanoa tarkasti kipunsa kestoa. Tämän vuoksi emme saaneet toiseen tutkimuskysymykseemme mitään vastausta. Koska tuntemukset ovat voineet olla epämääräisiä, eikä kipujaksoa päästy kontrolloimaan. Täten kivun tarkka alkamis- ja päättymisajankohta on voinut olla vaikea määrittää. Osa ilmoituksista tuli myös muistutuskäynnillä, jolloin urheilija ei osannut arvioida kivun kestoa. Tutkimuksemme tuloksiin vaikuttavana tekijänä voidaan pitää myös sitä, että kipu, varsinkin rasisperäisissä vammoissa on hyvin subjektiivinen kokemus. Tällöin nuoren urheilijan saattaa olla hankala tulkita oman kehonsa viestejä. Yhtenä päivänä polvi saattaa oireilla ja toisena taas ei. (Rio ym. 2014) Tämän vuoksi käytimme myös aiemmin käytettyä vammojen luokittelumekanismia, jossa rasisperäisen kivun on täytynyt kestää vähintään kolme päivää. Sen avulla kaikkein epämääräisimmät tuntemukset pystyttiin rajaamaan pois. (Aerts ym. 2013)

Liikekontrollin testien tulokset ovat keskenään hyvin eriävät, joten oikealla puolella saadun korrelaation perusteella ei voida tehdä yleispäteviä johtopäätöksiä. Oikealla puolella saatu korrelaatio oli kohtalainen, mutta sen merkittävyysarvo oli erittäin korkea ($p=0,002$). Näistä syistä olisi mielenkiintoista perehtyä tähän aiheeseen tarkemmin esimerkiksi toisessa opinnäytetyössä, jossa keskitytään pelkästään vertamaan lihaskireyksien yhteyksiä liikekontrollintesteihin.

Työssämme otimme huomioon myös osallistujien alaikäisyyden ja tämän johdosta suostumuslomakkeet tutkimukseen pyydettiin osallistujien vanhemmilta. Lomakkeessa kerrottiin mitä työssämme tutkitaan, sekä mikä on työhömmme osallistuvien henkilöiden rooli ja sitoutumisen tarve. Selvensimme myös, että mikäli osallistuja haluaa vetäytyä tutkimuksesta, on se mahdollista milloin tahansa. Rohkaisimme osallistujia olemaan yhteydessä meihin, mikäli heille ilmeni kysyttävää työhön liittyen, näin pyrimme avoimuuteen tutkittavia kohtaan.

Jatkotutkimusehdotuksina työemme pohjalta ehdotamme kyseisen ikäluokan koripalloilijoiden tarkempaa seuraamista, sillä he olivat ainut lajiryhmä, josta tuli ilmoituksia. Seuranta tulisi kuitenkin suorittaa tiiviimpänä, jolloin tutkimuksen tuloksista tulisi luotettavampia. Tällöin kaikki mahdolliset kipujaksot tulisivat esille ja niitä pystyttäisiin kontrolloimaan paremmin. Myös salibandyn pelaajia voisi seurata tarkemmin, koska he olivat puolestaan ainoa ryhmä, jolla takareisien liikkuvuuden keskiarvo jäi alle 90°, jolloin Witrouw ym. (2003) tutkimuksen mukaan riski loukkaantua nousi merkittävästi. Aineiston laajuuden vuoksi aineistoa olisi mahdollista hyödyntää johonkin toiseen opinnäytetyöhön.

Lähteet

- Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M. & Snyder-Mackler, L. 2012. Current Concepts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Criterion-Based Rehabilitation Progression. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 42(7), 601-614.
- Aerts, I. Cumps, E. Verhagen, E. Mathieu, N. Van Schuerbeeck, S. & Meeusen, R. 2013. A 3-Month Jump-Landing Training Program: A Feasibility Study Using the RE-AIM Framework. *Journal of Athletic Training*. May-Jun; 48(3), 296-305.
- Agel, J. Olson, D. Dick, R. Arendt, E. Marshall, S. & Sikka, R. 2007. Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004. *Journal of Athletic Training*. Apr-Jun; 42(2), 202-210.
- Ahonen, J. Sandström, M. Laukkanen, R. Haapalainen, J. Immonen, S. Jansson, L. Fogelholm, M. 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Jyväskylä: VK-Kustannus.
- Árnason, Á., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. 2004. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(2), 278-285.
- Arokoski, J. 2009. Lonkan ja polven sairaudet. Teoksessa Arokoski, J. Alaranta, H. Pohjolainen, T. Salminen, J. Viikari-Juntura, E. (toim.) *Fysiatría*. 4. painos. Keuruu: Duodecim
- Bäckmand, H. Vuori, I. 2010. Terve tuki- ja liikuntaelimestö, Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Yliopistopaino. Helsinki.
- Baquin, P. & Brukner, P. 1997. Injuries presenting to an Australian sports medicine centre: a 12-month study. *Clinical Journal of Sports Medicine*. 7(1), 28-31.
- Barber Foss, K. Myer, G. Chen, S. Hewett, T. 2012. Expected Prevalence From the Differential Diagnosis of Anterior Knee Pain in Adolescent Female Athletes During Preparticipation Screening. *Journal of Athletic Training*. Sep-Oct; 47(5), 519-524.
- Boccolini, G. Brazziti, A. Bonfanti, L. & Alberti, G. 2013. Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sports Science for Health*. 9(2), 37-42.
- Borowski LA, Yard EE, Fields SK. 2008. The epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007. *American Journal of Sports Medicine*. 36(12), 2328-2335.
- Bradley, P. S., & Portas, M. D. 2007. The relationship between preseason on range motion and muscle strain injury in elite soccer players. *Journal Of Strength & Conditioning Research* (Allen Press Publishing Services Inc.), 21(4), 1155-1159.
- Butler, D. & Moseley, M. 2003. Explain Pain. Noigroup Publications. Adelaide.
- Clapis, P., Davis, S. & Davis, R. 2008. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiotherapy Theory and Practice*, 24(2), 135-141.
- Clarsen, B., Bahr, R., Heymans, MW., Engedahl, M., Midtsundstad, G., Rosenlund, L., Thorsen, G. & Myklebust, G. 2014. The prevalence and impact of overuse injuries in five Nor-

wegian sports: Application of a new surveillance method. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. Mar 30. doi: 10.1111.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. *Kinetic Control. The Management of Uncontrolled Movement*. Elsevier. Australia.

Cumps, E. Verhagen, E. & Meeusen, R. 2007. Prospective Epidemiological Study of Basketball Injuries During One Competitive Season: Ankle Sprains and Overuse Knee Injuries. *Journal of Sports Science & Medicine*. 6(2), 204-211.

de Løes, M., Dahlstedt, L. J. & Thomeé, R. 2000. A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scandinavian journal of Medicine and Science in Sports*. 10, 90-97.

Deitch, J. Starkey, C. Walters, S. & Moseley, J. 2006. Injury Risk in Professional Basketball Players. A Comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 34 (7), 1077-1083

Dick, R. Agel, J. & Marshall, S. 2007. National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System Commentaries: Introduction and Methods. *Journal of Athletic Training*. Apr-Jun; 42(2), 173-182.

Dick, R. Hertel, J. Agel, J. Grossman, J. Marshall, SW. 2007. Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of Athletic Training*. Apr-Jun; 42(2), 194-201.

dos Santos, R., Pedro Souza, M. & dos Santos, F. 2013. Neuromuscular electric stimulation in patellofemoral dysfunction: literature review. *Acta Ortopedica Brasileira*. 21(1), 52-58.

Draghi, F., Danesino, G.M., Coscia, D., Prezerutti, M. & Pagani, C. 2008. Overload syndromes of the knee in adolescents: Sonographic findings. *Journal of Ultrasound*. 11(4), 151-157.

Drakos, M. Domb, B. Starkey, C. Callahan, L. & Allen, A. 2010. Injury in the National Basketball Association: A 17-Year Overview. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2, 284-290.

Faude, O., Rößler, R., & Junge, A. (2013). Football injuries in children and adolescent players: are there clues for prevention?. *Sports Medicine*, 43(9), 819-837.

Fuller, C. W., Eksstrand, J. J., Junge, A. A., Andersen, T. E., Bahr, R. R., Dvorak, J. J., & ... Meeuwisse, W. H. 2006. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal Of Sports Medicine*, 40(3), 193-201.

Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Wajswelner, H., & Finch, C. F. 2004. Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. *Physical Therapy in Sport*, 5(2), 90-97.

Gaudreault, N., Fuentes, A., Mezghani, N., Gauthier, V. & Turcot, K. 2013. Relationship between knee walking kinematics and muscle flexibility in runners. *Journal of Sports Rehabilitation*. 22(4): 279-87.

Haikonen, K & Parkkari, J. 2010. Liikuntatapaturmat. Teoksessa Haikonen, K & Lounanmaa, A. (toim.) *Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009 - Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia*. THL. Helsinki: Yliopistopaino.

Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. 161-191. VK-Kustannus. Lahti.

- Halabchi, F., Mazaheri, R. & Seif-Barghi, T. 2013. Patellofemoral Pain Syndrome and Modifiable Intrinsic Risk Factors; How to Assess and Address?. *Asian Journal of Sports Medicine*. 4(2): 85-100.
- Harilainen, A. & Sandelin, J. 2010. Kipeä polvi. Teoksessa Roberts, P. Alhava, E. Höckersted, K. Leppäniemi, A. (toim.) *Kirurgia*. 2. painos. Porvoo: Duodecim.
- Harvey, D. 1998. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. *British Journal of Sports Medicine*. 32: 68-70
- Hawkins, R., Hulse, M., Wilkinson, C., Hodson, A & Gibson, M. 2001. The Association Football Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*. (35), 43-47.
- Hirsijärvi, Remes & Sajavaara. 2013. Tutki ja kirjoita. 18. painos. Porvoo: Kirjayhtymä.
- Hudson, Z. & Darthuy, E. 2009. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: a casecontrol study. *Manual Therapy*. 14(2), 147-51.
- International Basketball Federation (FIBA). Official Basketball Rules 2014. Barcelona. Espanja. Luettu 2.2.2014
- Julin, M . 2013a. Luentomateriaali. G0039 kuudes kerta 170113.pdf. Luettu 30.12.2014.
- Julin, M. 2013b. Luentomateriaali. G0039 seitsemäs kerta 230113.pdf. Luettu 30.12.2014.
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J., Renström, P. H., Aubry, M., & Dvorak, J. 2009. Sports Injuries During the Summer Olympic Games 2008. *American Journal Of Sports Medicine*. 37(11), 2165-2172.
- Junge, A., Rösch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T. & Dvorak, J. 2002. Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *American Journal of Sports Medicine*. 30 (5), 652-659.
- Kannus, P. & Natri, A. 1997. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 7(2), 107-12.
- Karppi, S-L. Vaara, M. 2006. Hyvät mittauskäytännöt. *Fysioterapia* 56 (6), 20-22.
- Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J. M., & Vaughan, L. 1991. Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(1), 76-81.
- Kröger, H. Aro, H. Böstman, O. Lassus, J. Salo, J. 2010. *Traumatologia*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Kujala, U. 2009. Liikuntaan liittyvät tapaturmat ja rasitusvammat. Terveyskirjasto. http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=seh00137#T2 Luettu 18.8.2014.
- Lauersen, J., Bertelsen, D. & Andersen, L. 2014. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*. 48, 871-877.
- Lavine, R. 2010. Iliotibial band friction syndrome. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 3(1-4), 18-22.
- Leppänen, M. 2013. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy - tiivistelmä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tuloksista. <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=320> Luettu 29.7.2014.

Louw, Q. Grimmer, K. & Vaughan, C. 2006. Knee movement patterns of injured and uninjured adolescent basketball players when landing from a jump: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disord.* 7(7), 22.

Luomajoki, H. 2010. Movement Control Impairment as a Sub-group of Non-specific Low Back Pain. University of Eastern Finland. Kopiojyvä Oy. Kuopio.

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E. & Airaksinen, O. 2007. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 8:90 doi:10.1186/14712474890

Magee, D. 2006. *Orthopedic Physical Assessment Enhanced Edition.* Saunders Elsevier. 4. painos. Kanada.

Magee, D. 2008. *Orthopedic Physical assessment.* Saunders Elsevier. 5. painos. Kanada.

Mäkelänrinteen lukio © 2014. <http://www.marsky.fi/valmennus/> Luettu 15.9.2014.

McNoe, Bronwen, M. Chalmers, David J. 2010. Injury in Community-Level Soccer: Development of an Injury Surveillance System. *The American Journal of Sports Medicine* 38. 2542-2551.

Näslund, J., Näslund, U-B., Odenbring, S. & Lundeborg, T. 2006. Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, 22(3), 105-118.

Nienstedt, W. Hänninen, O. Arstila, A. & Björkqvist, S. 2000. *Ihmisen fysiologia ja anatomia.* Porvoo: WSOY.

Palastanga, N. & Soames, R. 2012. *Anatomy and human movement: structure and function.* Sixth edition. Edinburg, London, Oxford, Philadelphia, St. Louis, Sydney, Toronto: Butterworth Heinemann Elsevier

Pasanen, K. Parkkari, J. Kannus, P. Rossi, L. Palvanen, M. Natri, A. & Järvinen, M. 2008a. Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports.* 18, 49-54.

Pasanen, K. Parkkari, J. Pasanen, M. Hiilloskorpi, H. Mäkinen, T. Järvinen, M. & Kannus, P. 2008b. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *BMJ.* 337(7661), 96-99.

Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L. & Kannus, P. 2008c. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine.* 42, 194-197

Piva, S., Fitzgerald, K., Irrgang, J., Jones, S., Hando, B., Browder, D. & Childs, J. 2006. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 7, 33.

Piva, S., Goodnite, E. & Childs, J. 2005. Strength Around the Hip and Flexibility of Soft Tissues in Individuals With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 35(12), 793-801.

Plazter, W. 2004: 5.painos. *Locomotor system.* New York: Georg Thieme Verlag. s.232-253.

Post, WR. 2005. Patellofemoral pain: results of nonoperative treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Jul;(436), 55-9.

- Price, R. J. - Hawkins, R. D. - Hulse, M. A. - Hodson, A. 2004. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*. 38, 466-471.
- Puniello, M. Iliotibial Band Tightness and Medial Patellar Glide in Patients with Patellofemoral Dysfunction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1993 Vol. 17, No 3.
- Rio, E., Moseley, L., Purdam, C., Samiric, T., Kidgell, D., Pearce, A.J., Jaberzadeh, S, & Cook, J. 2014. The Pain of Tendinopathy: Physiological or Pathophysiological? *Sports Medicine* 44(1):9-23
- Rutland, M., O'Connell, D., Brismée, J-M., Sizer, P., Apte, G. & O'Connell, J. 2010. Evidence-Supported Rehabilitation of Patellar Tendinopathy. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 5(3), 166-178.
- Saarelma, O. 2014. Limapussin tulehdus (bursiitti). http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00296 Luettu 21.8.2014.
- Sand, O. Sjaastad, O. Haug, E. & Bjålie, J. 2011. Ihminen fysiologia ja anatomia. Suomentaja Hekkanen, R. Porvoo: WSOYpro.
- Sckuenke, M. Schulte, E. Schumacher, U. 2006. *Thieme Atlas of Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System*. New York: Thieme medical publishers, Inc.
- Segarra, V., Dueñas, L., Torres, R., Falla, D., Jull, G. & Lluch, E. 2015. Inter- and intratester reliability of a battery of cervical movement control dysfunction tests. *Manual therapy*. doi: 10.1016/j.math.2015.01.007.
- Selfe, J., Callaghan, M., Witvrouw, E., Richards, J., Paola Dey, M., Sutton, C., Dixon, J., Martin, D., Stokes, M., Janssen, J., Ritchie, E. & Turner, D. Targeted interventions for patellofemoral pain syndrome (TIPPS): classification of clinical subgroups. *BMJ Open* 2013;3:e003795. doi:10.1136/bmjopen-2013-003795
- Smith, AD., Stroud, L. & McQueen, C. 1991. Flexibility and anterior knee pain in adolescent elite figure skaters. *Journal of Pediatric Orthopedics*. Jan-Feb;11(1), 77-82.
- Snellman, K., Parkkari, J., Kannus, P., Leppälä, J., Vuori, I. & Järvinen M. 2001. Sports injuries in floorball: a prospective one-year follow-up study. *International Journal of Sports Medicine*. 22(7), 531-6.
- Starkey, C. 2000. *Journal of Athletic Training*. Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10-Year Perspective. 35(2), 161-167
- Strauss, E., Kim, S., Calcei, J. & Park, D. 2011. Iliotibial Band Syndrome: Evaluation and Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 19, 728-736.
- Suomen Koripalloliitto ry. 2014. Nuorten SM-sarjat ja I divisioonat 2014-15. http://www.basket.fi/@Bin/24223788/nuorten+valtakunnalliset+sarjat_kalenteri_2014-15.pdf Luettu 1.8.2014.
- Suomen Palloliitto ry. 2014. B-pojat SM-sarja. <http://pallooverkko.palloliitto.fi/Live/Stats/CompetitionDetails.aspx?compID=454> Luettu 1.8.2014.
- Suomen Salibandyliitto ry. 2014a. Salibandyn esittely. <http://salibandy.net/laji-info/salibandyn-esittely> Luettu 1.8.2014.

Suomen Salibandyliitto ry. 2014b. Kausi-info 2014-15.

http://salibandy.net/sites/salibandyliitto.fi/files/article/kausi-info_2014-15.pdf Luettu 1.8.2014.

Swenson, D. Collins, C. Best, T. Flanigan, D. Fields, S. & Comstock, R. 2013. Epidemiology Of Knee Injuries Among Us High School, 2005/06-2010/11. *Medicine & Science in Sports & Exercise* Mar 45(3), 462-469.

Talvitie, U. Karppi, S-L. Mansikkamäki, T. 2006. *Fysioterapia*. 2. painos. Helsinki: Edita Prima.

THL - Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. 2014. Liikuntatapaturmat.

http://www.thl.fi/fi_FI/web/pistetapaturmille-fi/tilastot/tilastokatsaukset/liikuntatapaturmat Luettu 29.7.2014.

Thomeé, R., Augustsson, J. & Karlsson, J. 1999. Patellofemoral Pain Syndrome A Review of Current Issues. *Sports Medicine*. Oct; 28 (4), 245-262.

Tibesku, CO. & Pässler, HH. 2005. Jumper's knee--a review. *Sportverletz Sportschaden*. 19(2), 63-71.

Tong, C. 1983. The Test-Retest Reliability of Straight Leg Raising As Limited By Pain Tolerance In Back Pain Patients. *The journal of the Hong Kong physiotherapy association*, 5, 13-17.

Tyler, T., Nicholas, S., Mullaney, M. & McHugh, M. The Role of Hip Muscle Function in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*. 34(4)
Valentino, M., Quiligotti, C. & Ruggirello, M. 2012. Sinding-Larsen-Johansson syndrome: A case report. *Journal of Ultrasound*. 15(2), 127-129.

Vanderlei FM, Bastos FN, de Lemes IR, Vanderlei LC, Júnior JN, Pastre CM. 2013. Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. *International Archives of Medicine*. 6(1), 5.

Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Tammi.

Waryasz, G. & McDermott, A. 2008. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine*. 7, 9.

Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. 2003. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 41-46.

Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D. & Vanderstraeten, G. 2000. Intrinsic Risk Factors For the Development of Anterior Knee Pain in an Athletic Population. *The American Journal of Sports Medicine*. 28(4), 793-801.

Wong, P-I. & Hong, Y. 2005. Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine* 39 (8), 473-482.

Woods, C. C., Hawkins, R. R., Hulse, M. M., & Hodson, A. A. 2002. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of pre-season injuries. *British Journal Of Sports Medicine*, 36(6), 436.

Yang, J., Tibbetts, A. S., Covassin, T., Cheng, G., Nayar, S., & Heiden, E. 2012. Epidemiology of Overuse and Acute Injuries Among Competitive Collegiate Athletes. *Journal Of Athletic Training*, 47(2), 198-204.

Kuvat

Kuva 1: Polvinivelen nivelkierukat sekä siteet, edestä- ja takaapäin. (Schuenke, Schulte, Schumacher 2006, 394.)	14
Kuva 2: Alaraajan lihaksia edestäpäin. (Schuenke ym. 2006, 443.)	19
Kuva 3: Alaraajan lihaksia takaapäin. (Schuenke ym. 2006, 447.)	19
Kuva 4: Osgood-Schlatterin syndrooma. (Harilainen & Sandelin 2010, 961.)	33
Kuva 5: Homonculus (Butler & Moseley 2003.)	38

Kuviot

Kuvio 1: Keskeiset käsitteet	8
Kuvio 2: Työn vaiheet	10
Kuvio 3: Vammojen erottelustrategia (Aerts ym. 2013.)	30
Kuvio 4: Urheilijoiden harjoitusmäärät tunteina viikossa	45
Kuvio 5: Koripalloilijoiden taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot	46
Kuvio 6: Koripalloilijoiden lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot	46
Kuvio 7: Jalkapalloilijoiden taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot	47
Kuvio 8: Jalkapalloilijoiden lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot	48
Kuvio 9: Salibandyn pelaajien taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot	49
Kuvio 10: Salibandyn pelaajien lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot.	49
Kuvio 11: Ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten taka- ja etureidenlihasten liikkuvuuksien keskiarvot.	51
Kuvio 12: Ei-polvivaivaisten ja polvivaivaisten lonkankoukistajalihasten ja IT-jänteen liikkuvuuksien keskiarvot	52
Kuvio 13: Vasemman takareiden liikkuvuuden vaikutus liikekontrolliin	53
Kuvio 14: Oikean takareiden liikkuvuuden vaikutus liikekontrolliin	54

Taulukot

Taulukko 1: Liikuntalajit, joissa on ilmoitettu eniten tapaturmia vuoden 2009 aikana. (Haikonen & Parkkari 2010.)	9
Taulukko 2: Polviniveltä koukistavat lihakset (Palastanga & Soames 2012, 239; Schuenke ym. 2006, 422-434).....	16
Taulukko 3: Polviniveltä ojentavat lihakset (Palastanga & Soames 2012, 241; Shuenke ym. 2006, 422-431).....	17
Taulukko 4: Polviniveltä kiertävät lihakset (Palastanga & Soames 2012, 248; Shuenke ym. 2006, 422-431).....	18
Taulukko 5: Lonkkanivelen fleksioon vaikuttavat lihakset ja niiden lähtö- ja kiinnityskohdat (Shuenke ym. 2006, 422-431; Arokoski ym. 1998, 317).	20
Taulukko 6: Vammojen jakaantuminen (Faude ym. 2013)	27
Taulukko 7: Lihas-jänne vammojen nimitykset (Kröger ym. 2010, 723)	31
Taulukko 8: Koripallon pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta	45
Taulukko 9: Jalkapallon pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta	47
Taulukko 10: Salibandyn pelaajien painon ja pituuden keskiarvo sekä keskihajonta.....	48
Taulukko 11: Rasitusvamman yhteys lihaskireyksiin	50
Taulukko 12: Rasitusvamman yhteys lihaskireyksiin	50

Liitteet

Liite 1: Suostumuslomake	68
Liite 2: Esitietolomake	69
Liite 3: Ohje ilmoitettavasta vammasta	70

Liite 1: Suostumuslomake



LAUREA

1.9.2014

Hyvä nuori urheilija ja hänen vanhempansa/hoitajansa,

Olemme fysioterapiaopiskelijoita Laurean ammattikorkeakoulusta. Ja olemme suorittamassa opintoihimme kuuluvaa opinnäytettä. Työ toteutetaan yhteistyössä Mäkelänrinteen lukion kanssa. Työssä tutkimme polviin liittyviä rasitusvammoja ja niille altistavia tekijöitä. Työssämme ohjaajana toimii koulumme lehtori Heikki Penttilä.

Työssämme tavoitteena on selvittää alaraajojen lihaskireyksen yhteys rasitusperäisiin polvivaivoihin. Työ toteutetaan syyskuun 2014 ja helmikuun 2015 välillä. Aluksi testaamme urheilijoiden lihaskireyksiä ja sen jälkeen vuorossa on kuuden kuukauden seurantajakso, jonka aikana urheilijat ilmoittavat itsenäisesti mahdollisista polven alueen rasitusperäisistä vammoistaan meille. Ohjeet ilmoitettavista vammoista annamme testaustilanteessa ja sähköpostitse. Perustamme myös Facebook –ryhmän, jonka kautta kommunikointi myös onnistuu. Urheilijoita pyydämme hakemaan jäsenyyttä ryhmään ”Märsky opinnäytetyö 2014”.

Pyydämme palauttamaan suostumuslomakkeen täytettynä lukion valmentajille seuraavien aamuharjoitusten yhteydessä. Tämä infokirje saa jäädä teille. Vastaamme mielellämme, jos teillä on kysyttävää tutkimukseen liittyen, voitte ottaa yhteyttä joko puhelimitse, sähköpostitse tai facebook –ryhmän kautta. Valmis opinnäytetyö on sen valmistumisen jälkeen luettavissa ammattikorkeakoulujen yhteisessä verkkokirjastossa. (www.theseus.fi)

Kerättyä tietoa käytetään osana fysioterapiaopintoja olevaa opinnäytetyönä kirjoitettavaa julkaisua. Lopullisesta opinnäytetyö-julkaisusta ei voi päätellä kenenkään henkilöllisyyttä. Antamalla suostumukseni lapseni on vapaaehtoinen osallistumaan tähän opinnäytetyöhön saamiensa ohjeiden mukaisesti. Olen myös tietoinen siitä että hän voi keskeyttää osallistumisensa missä tahansa vaiheessa opinnäytetyöhön liittyvään seurantaan ilman, että siitä koituu hänelle mitään haittaa. Hän voi myös peruuttaa tämän suostumuksen, jolloin hänestä kerättyjä tietoja ei käytetä enää opinnäytetyössä.

Yhteystiedot:

Jarkko Aho
Jarkko.aho@laurea.fiSuvi Teivainen
Suvi.Teivainen@laurea.fiOhjaava lehtori
Heikki Penttilä
Heikki.Penttila@laurea.fi

(Leikkaa tästä)

Suostumus tutkimukseen

Olen lukenut yllä olevan tiedotteen tutkimuksesta. Minulle on selvää, että lapseni osallistuminen tutkimukseen on vapaaehtoista ja hän voi vetäytyä siitä koska tahansa. Ymmärrämme myös, että kerättyä aineistoa käsitellään luottamuksellisesti.



Lapseni _____ saa osallistua tutkimukseen.

Paikka ja päiväys _____

Vanhemman/hoitajan allekirjoitus _____

Nimen selvennys _____

Sähköposti _____

Liite 2: Esitietolomake



1.9.2014

Opinnäytetyön esitietolomake

1. Onko sinulla ollut leikkausta alaraajaan viimeisen 6kk:n aikana? Kyllä / Ei

2. Onko sinulla tällä hetkellä polvikipuja, jotka häiritsevät harjoitteluasi? Kyllä / Ei

- Jos vastasit jompaan kumpaan kysymykseen KYLLÄ, niin sinun ei tarvitse täyttää lomaketta enempään. Kiitos kuitenkin osallistumisestasi.

3. Onko sinulla ollut viimeisen vuoden aikana rasitusvaivoja polven alueella? Kyllä / Ei

(Kipuja, jotka ovat alkaneet vähitellen ilman selkeää tapaturmaa, esimerkiksi kaatumista, vääntymistä, venähdystä tai muuta vastaavaa syytä)

Jos vastasit KYLLÄ, tarkenna koska ja mitä?

Nimi: _____

Ikä: _____

Mies / Nainen

Paino(arvioitu): _____

Pituus(arvioitu): _____

Sähköposti: _____

Laji: _____

4. Harjoittelumäärä tuntia/viikko:
(sisältäen ottelut)

5-10 11-15 16-20 yli 20

5. Millaisella alustalla pelaat/harjoittelet eniten?

Ympyröi yksi vaihtoehtoista

Puulattia / parketti

Nurmikenttä

Muovilattia

Tekonurmikenttä

Hiekka

Kiitos vastauksistasi!

Liite 3: Ohje ilmoitettavasta vammasta

Ohje ilmoitettavasta vammasta

Hae Facebookista seuraava ryhmä: "Märsky opinnäytetyö 2014", ja hae jäsenyyttä ryhmään. Sinut hyväksytään erikseen ryhmän jäseneksi.

Jos sinulle tulee polven alueelle kipu/vaiva, joka täyttää KAIKKI seuraavat kriteerit ilmoita siitä meille sähköpostitse, tekstiviestillä tai facebookin kautta.

1. Vähitellen tai ilman selkeää tapaturmaa alkanut kipu/jäykkyys polven alueella (esimerkiksi ilman kaatumista, vääntymistä, venähdystä tai muuta vastaavaa syytä)
2. Oireilee urheilun aikana ja/tai sen jälkeen saman päivän aikana
3. On jatkunut vähintään kolmen päivän ajan
4. Kyseessä ei ole kuumeesta, flunssasta tai muusta vastaavasta sairaudesta johtuva särky/kipu

Yhteystiedot:

Jarkko Aho
Jarkko.aho@laurea.fi

Suvi Teivainen
Suvi.Teivainen@laurea.fi

Ohjaava lehtori
Heikki Penttilä
Heikki.Penttilä@laurea.fi

Ohje ilmoitettavasta vammasta

Hae Facebookista seuraava ryhmä: "Märsky opinnäytetyö 2014", ja hae jäsenyyttä ryhmään. Sinut hyväksytään erikseen ryhmän jäseneksi.

Jos sinulle tulee polven alueelle kipu/vaiva, joka täyttää KAIKKI seuraavat kriteerit ilmoita siitä meille sähköpostitse, tekstiviestillä tai facebookin kautta.

1. Vähitellen tai ilman selkeää tapaturmaa alkanut kipu/jäykkyys polven alueella (esimerkiksi ilman kaatumista, vääntymistä, venähdystä tai muuta vastaavaa syytä)
2. Oireilee urheilun aikana ja/tai sen jälkeen saman päivän aikana
3. On jatkunut vähintään kolmen päivän ajan
4. Kyseessä ei ole kuumeesta, flunssasta tai muusta vastaavasta sairaudesta johtuva särky/kipu

Yhteystiedot:

Jarkko Aho
Jarkko.aho@laurea.fi

Suvi Teivainen
Suvi.Teivainen@laurea.fi

Ohjaava lehtori
Heikki Penttilä
Heikki.Penttilä@laurea.fi